

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.07.2024 15:33:56  
Уникальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Филиал в пос. Яблоновском

Кафедра Нефтегазового дела и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.17.02 Эксплуатация насосных и компрессорных станций**

по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки (специализации)

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки  
бакалавр

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки

2024

Майкоп



**Составитель рабочей программы:**

|                                     |                      |                                  |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| доцент, доц., канд. техн. наук      | Подписано простой ЭП | <u>Бобко Дмитрий Анатольевич</u> |
| (должность, ученое звание, степень) | 26.06.2024           | (Ф.И.О.)                         |
|                                     | (подпись)            |                                  |

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**  
Нефтегазового дела и землеустройства  
(название кафедры)

|                      |                      |                         |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| Заведующий кафедрой: | Подписано простой ЭП | <u>Селиванова Ирина</u> |
| 03.07.2024           | 03.07.2024           | <u>Александровна</u>    |
|                      | (подпись)            | (Ф.И.О.)                |

**Согласовано:**

|                           |                      |                         |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| Руководитель ОПОП         |                      |                         |
| заведующий выпускающей    |                      |                         |
| кафедрой                  |                      |                         |
| по направлению подготовки |                      |                         |
| (специальности)           |                      |                         |
| 03.07.2024                | Подписано простой ЭП | <u>Селиванова Ирина</u> |
|                           | 03.07.2024           | <u>Александровна</u>    |
|                           | (подпись)            | (Ф.И.О.)                |

**Согласовано:**

|            |                          |                        |
|------------|--------------------------|------------------------|
|            | НБ МГТУ                  |                        |
|            | (название подразделения) |                        |
| 03.07.2024 | Подписано простой ЭП     | <u>И. Б. Берберьян</u> |
|            | 03.07.2024               | (Ф.И.О.)               |
|            | (подпись)                |                        |



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины - приобретение студентами базовых знаний, связанных с эксплуатацией насосных и компрессорных станций.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями в области насосов и компрессоров. Приобрести знания, умения и навыки при сооружении и эксплуатации насосов и компрессоров и его вспомогательного оборудования.

Задачами дисциплины являются:

- изучить эксплуатацию компрессорных станций и объектов, входящих в их комплексы и оборудования;
- изучить эксплуатацию вспомогательных систем перекачивающих станций, применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности;
- знакомство с инфраструктурой, различными системами, с основными правилами эксплуатации, охраны труда, диагностикой и испытанием объектов станций.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами базовой части «Химия», «Физика», «Теоретическая и прикладная механика», «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Термодинамика и теплопередача», «Насосы и компрессоры», «Трубопроводный транспорт нефти и газа».

Для освоения дисциплины необходимо понимать и анализировать энерготехнологические проблемы и процессы, в трубопроводном транспорте нефти и газа, на насосных и компрессорных станциях,



### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.1 | Применяет знания понятия и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                                                                                                    |
| ПК-5.2 | Умеет формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-6.1 | Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы |
| ПК-6.2 | Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                                                 |
| ПК-6.3 | Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                          |



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) | Виды занятий |     |    |      |          |    | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|----|------|----------|----|-------------|------|
|        |        |                             | Лек          | Лаб | Пр | КРАТ | Контроль | СР |             |      |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1                           | 17           | 17  | 17 | 0.35 | 35.65    | 57 | <b>144</b>  | 4    |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) | Виды занятий |     |    |      |          |     | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|----|------|----------|-----|-------------|------|
|        |        |                             | Лек          | Лаб | Пр | КРАТ | Контроль | СР  |             |      |
| Курс 4 | Сем. 8 | 1                           | 6            | 4   | 4  | 0.35 | 8.65     | 121 | <b>144</b>  | 4    |

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) | Виды занятий |     |    |      |          |    | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|----|------|----------|----|-------------|------|
|        |        |                             | Лек          | Лаб | Пр | КРАТ | Контроль | СР |             |      |
| Курс 5 | Сем. 9 | 1                           | 14           | 14  | 16 | 0.35 | 53.65    | 46 | <b>144</b>  | 4    |



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                                                                                  | Недел<br>я семе<br>стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоёмкость (в часах) |           |           |     |             |              |           |    | Формы текущего/проме<br>жуточной контроля<br>успеваемости текущего<br>(по неделям семестра),<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----|-------------|--------------|-----------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                    |                         | Лек                                                                             | Лаб       | ПР        | СРП | КРАТ        | Контро<br>ль | СР        | СЗ |                                                                                                                                               |
| 1   | 2                                                                                                                                  | 3                       | 4                                                                               | 5         | 6         | 7   | 8           | 9            | 10        | 11 | 12                                                                                                                                            |
| 7   | 1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов                                                                  |                         | 1                                                                               | 1         | 1         |     |             |              | 4         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 2. Центробежные насосы                                                                                                             |                         | 2                                                                               | 2         | 2         |     |             |              | 4         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 3. Поршневые насосы. Роторные насосы                                                                                               |                         | 1                                                                               | 1         | 1         |     |             |              | 4         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 4. Область применения насосов различного типа                                                                                      |                         | 1                                                                               | 1         | 1         |     |             |              | 6         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 5. Нефтеперекачивающие станции                                                                                                     |                         | 2                                                                               | 2         | 2         |     |             |              | 6         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 6. Эксплуатация тех-нологических объ-ектов, вспомога-тельных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов |                         | 2                                                                               | 2         | 2         |     |             |              | 6         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 7. Назначение и клас-сификация компрес-сорных машин. Ос-новные параметры компрессорных ма-шин                                      |                         | 2                                                                               | 2         | 2         |     |             |              | 4         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                                                                                         |                         | 2                                                                               | 2         | 2         |     |             |              | 6         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 9. Поршневые компрессоры Общие сведения о роторных компрессорах                                                                    |                         | 1                                                                               | 1         | 1         |     |             |              | 6         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 10. Компрессорные станции                                                                                                          |                         | 1                                                                               | 2         | 2         |     |             |              | 6         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | 11. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов                                                                                    |                         | 2                                                                               | 1         | 1         |     |             |              | 5         |    | Лекция, Реферат                                                                                                                               |
| 7   | Промежуточная аттестация                                                                                                           |                         |                                                                                 |           |           |     | 0.35        | 35,65        |           |    |                                                                                                                                               |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                      |                         | <b>17</b>                                                                       | <b>17</b> | <b>17</b> |     | <b>0.35</b> | <b>35.65</b> | <b>57</b> |    |                                                                                                                                               |

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                                     | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоёмкость (в часах) |     |    |     |      |              |    |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|------|--------------|----|----|
|     |                                                                                       | Лек                                                                             | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро<br>ль | СР | СЗ |
| 1   | 2                                                                                     | 4                                                                               | 5   | 6  | 7   | 8    | 9            | 10 | 11 |
| 8   | 1. Область применения насосов различного типа                                         |                                                                                 |     |    |     |      |              | 20 |    |
| 8   | 2. Нефтеперекачивающие станции                                                        |                                                                                 | 2   | 2  |     |      |              | 20 |    |
| 8   | 3. Эксплуатация технологи-ческих объектов, вспомога-тельных систем и технологи-ческих | 2                                                                               |     |    |     |      |              | 20 |    |

| Сем | Раздел дисциплины                              | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |          |          |     |             |             |            |    |
|-----|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----|-------------|-------------|------------|----|
|     |                                                | Лек                                                                          | Лаб      | ПР       | СРП | КРАТ        | Контроль    | СР         | СЗ |
| 1   | 2                                              | 4                                                                            | 5        | 6        | 7   | 8           | 9           | 10         | 11 |
|     | трубопроводов НС маги-стральных трубопроводов  |                                                                              |          |          |     |             |             |            |    |
| 8   | 4. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)     | 2                                                                            |          |          |     |             |             | 20         |    |
| 8   | 5. Компрессорные станции                       | 2                                                                            |          |          |     |             |             | 20         |    |
| 8   | 6. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов |                                                                              | 2        | 2        |     |             |             | 21         |    |
| 8   | Промежуточная аттестация экзамен               |                                                                              |          |          |     | 0.35        | 8.65        |            |    |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                  | <b>6</b>                                                                     | <b>4</b> | <b>4</b> |     | <b>0.35</b> | <b>8.65</b> | <b>121</b> |    |

### 5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                                                                                    | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |           |           |     |             |              |           |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----|-------------|--------------|-----------|----|
|     |                                                                                                                                      | Лек                                                                          | Лаб       | ПР        | СРП | КРАТ        | Контроль     | СР        | СЗ |
| 1   | 2                                                                                                                                    | 4                                                                            | 5         | 6         | 7   | 8           | 9            | 10        | 11 |
| 9   | 1. Область применения насосов различного типа                                                                                        | 2                                                                            |           | 2         |     |             |              | 6         |    |
| 9   | 2. Нефтеперекачивающие станции                                                                                                       | 2                                                                            | 2         | 2         |     |             |              | 8         |    |
| 9   | 3. Эксплуатация технологиче-ских объектов, вспомо-гатель-ных систем и технологи-ческих трубопроводов НС маги-стральных трубопроводов | 4                                                                            | 4         | 4         |     |             |              | 8         |    |
| 9   | 4. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                                                                                           | 2                                                                            | 2         | 2         |     |             |              | 8         |    |
| 9   | 5. Компрессорные станции                                                                                                             | 2                                                                            | 2         | 2         |     |             |              | 8         |    |
| 9   | 6. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов                                                                                       | 2                                                                            | 4         | 4         |     |             |              | 8         |    |
| 9   | Промежуточная аттестация экзамен                                                                                                     |                                                                              |           |           |     | 0.35        | 53.65        |           |    |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                        | <b>14</b>                                                                    | <b>14</b> | <b>16</b> |     | <b>0.35</b> | <b>53.65</b> | <b>46</b> |    |

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Эксплуатация насосных и компрессорных станций», образовательные технологии

Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины                                      | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                            | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Образовательные технологии         |
|-----|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|     |                                                                   | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| 1   | 2                                                                 | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                     | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9                                  |
| 7   | 1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов | 1                   |     |      | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах. Характеристики магистральных насосов | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации-энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования | Слайд-лекции, тематический семинар |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть:</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | <p>навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной ча-сти нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p>                 |                            |
| 7   | 2. Центробежные насосы       | 2                   |     | 2    | <p>Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики. Характеристики насосов в</p> | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | <p>В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической</p> | , Лекция-беседа            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | <p>условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчёт характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов</p> |                         | <p>деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации энергоустановок; энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудования НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины         | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Образовательные технологии                                    |
|-----|--------------------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|     |                                      | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                           |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |
| 1   | 2                                    | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                         | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9                                                             |
|     |                                      |                     |     |      |                                                                                                                                           |                         | <p>деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p> |                                                               |
| 7   | 3. Поршневые насосы. Роторные насосы | 1                   | 2   | 2    | Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм) |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                      | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                 |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                               | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | способы регулирования подачи насоса.<br>Индикаторная диаграмма, мощность насоса |                         | характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации-энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды.</p> <p>уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины                  | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии |
|-----|-----------------------------------------------|---------------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                                               | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1   | 2                                             | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                          |
|     |                                               |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 7   | 4. Область применения насосов различного типа | 1                   | 2   | 2    | Классификация НС. Основное оборудование НС (насосы, двигатели) магистральных трубопроводов, нефтебаз и нефтепромыслов. Технологические схемы головной и промежуточной НС магистральных трубопроводов. Технологические схемы НС нефтебаз и нефтепромыслов. Вспомогательные системы НПС. Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Система сбора утечек. Система охлаждения. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Неустановившийся режим работы НС. Гидравлический удар при остановке НС. Методы предотвращения гидроудара. Укрытия для насосно-силовых агрегатов, блочное сооружение НС. Перспективы развития НС. Основные принципы проектирования НС и КС. | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатационно-энергетических характеристик в процессе эксплуатации; систему регулирования | , Лекции-визуализации      |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть:</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины   | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                             | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|--------------------------------|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                                | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                              | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                      | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                                |                     |     |      |                                                                                                                                                        |                         | <p>навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p>                  |                            |
| 7   | 5. Нефтеперекачивающие станции | 2                   | 2   | 2    | Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических объектов, технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | <p>В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической</p> | Лекции-визуализации        |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации энерго-технических характеристик в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудования НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины                                                                                      | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                  | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Образовательные технологии |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                                                                                                                   | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                             |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| 1   | 2                                                                                                                 | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                           | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9                          |
|     |                                                                                                                   |                     |     |      |                                                                                                                                             |                         | <p>деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p> |                            |
| 7   | 6. Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных | 2                   |     | 4    | Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Основные элементы конструкции. Основные уравнения центробежных компрессорных машин. | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лекции-визуализации        |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                               | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                        | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9                          |
|     | трубопроводов                |                     |     |      | Термодинамика компрессорного процесса. Уравнение баланса энергии. Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность |                         | характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации-энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды.</p> <p>уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины                                                              | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Образовательные технологии |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                                                                                           | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| 1   | 2                                                                                         | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9                          |
|     |                                                                                           |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| 7   | 7. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин | 2                   |     |      | Характеристики ЦКМ. Газодинамическая характеристика, пересчёт её при изменении частоты вращения рабочего колеса и при изменении физических свойств газа. Приведённые характеристики центробежного нагнетателя. Эксплуатация центробежных компрессорных машин. Помпаж. Способы регулирования режима работы нагнетателей | ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации энерго-характеристик в процессе эксплуатации; систему регулирования | , Слайд-лекция             |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть:</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины               | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|--------------------------------------------|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                                            | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                                          | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                                            |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | <p>навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p>                  |                            |
| 7   | 8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ) | 2                   |     |      | <p>Классификация, конструктив компрессора одинарного действия. Рабочий процесс в цилиндре, теоретическая индикаторная диаграмма. Подача, мощность и к.п.д. Действительные характеристики поршневых компрессоров. Действительная индикаторная диаграмма, основанная на ней диагностика технического состояния компрессора. Загрузочные кривые поршневых газомотокомпрессоров. Многоступенчатое сжатие. Регулирование подачи компрессора</p> | ПК-5, ПК-6              | <p>В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической</p> | Слайд-лекция               |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации энерго-энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудования НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины                                     | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                          | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                                                                  | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| 1   | 2                                                                | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                   | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9                          |
|     |                                                                  |                     |     |      |                                                                                                                                     |                         | <p>деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p> |                            |
| 7   | 9. Поршневые ком-прессоры Общие сведения о роторных компрессорах | 1                   |     |      | Общие сведения о роторных и поршневых компрессорах. Конструктивные схемы, принцип действия, мощность, способы регулирования подачи. | ПК-5, ПК-6              | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | , Слайд-лекция             |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | <p>Классификация КС. Основное оборудование КС (компрессорные машины и их привод) магистральных газопроводов и промыслов. Технологические схемы КС магистральных газопроводов с центробежными нагнетателями и газомотокомпрессорами. Технологические схемы промысловых КС. Вспомогательное технологическое оборудование КС. Установка очистки газа. Установка охлаждения газа. Вспомогательные системы газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Система газа топливного, пускового и импульсного. Система уплотнения вала нагнетателя. Система смазки ГПА. Укрытие ГПА, блочное сооружение КС</p> |                         | <p>характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации энерго-энергетических характеристик в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | <p>эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды.</p> <p>уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета</p> |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Образовательные технологии                             |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9                                                      |
|     |                              |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |
| 7   | 10. Компрессорные станции    | 1                   |     |      | Подбор основного оборудования КС. Расчёт режима работы компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорными машинами. Разработка технологической схемы станции. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа. Разработка вспомогательных установок - установки очистки газа, установки охлаждения газа, установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного. Разработка вариантов и технических решений использования вторичных энергетических ресурсов КС. Разработка мероприятий по снижению газопотребления КС. Анализ технического состояния ГПА по данным эксплуатации разработка | ПК-5, ПК-6              | В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации-энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования | Проблемная лекция, тематический семинар, Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                               | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                        | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | мероприятий по повышению надёжности ГПА. |                         | оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудо-вания НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины                    | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Образовательные технологии              |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|     |                                                 | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 1   | 2                                               | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9                                       |
|     |                                                 |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | <p>навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС.</p>                  |                                         |
| 7   | 11. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов | 2                   |     | 2    | <p>Эксплуатация основного оборудования КС. Расчёт режима работы компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорными машинами. Разработка технологической схемы станции. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа. Эксплуатация вспомогательных установок - установок</p> | ПК-5, ПК-6              | <p>В результате освоения дисциплины студент должен: знать: основные законы и расчетные соотношения для определения эксплуатационных характеристик в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов; изучать и анализировать научно-техническую информацию в этой области; эксплуатационно-энергетические характеристики для решения задач в области эксплуатации насосных и компрессорных станций нефти и газопроводов для технико-экономического анализа практической</p> | Проблемная лекция, тематический семинар |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | очистки газа, установки охлаждения газа, установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного. Разработка вариантов и технических решений использования вторичных энергетических ресурсов КС. Разработка мероприятий по снижению газопотребления КС. Анализ технического состояния ГПА по данным эксплуатации разработка мероприятий по повышению надёжности ГПА |                         | деятельности; виды и методы испытания, моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при проведении испытаний, обработка полученных результатов испытания насосных, компрессорных агрегатов для контроля эксплуатации энергоустановок; энергетические характеристики в процессе эксплуатации; систему регулирования оборудования НС и КС, пуск, остановку насосных, компрессорных агрегатов, осуществлять и корректировать технологические процессы при эксплуатации НС и КС трубопроводного транспорта; эксплуатировать и обслуживать энерготехнологического оборудования НС и КС, способы, средства и методы обследования эксплуатируемого оборудования и защиты окружающей среды. уметь: использовать расчетные характеристики энерготехнологического оборудования НС и КС для выбора и поддержания рационального режима работы, для корректировки технологических процессов; применять в практической деятельности принципы |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | рационального использования топливно-энергетических характеристик, защиты окружающей среды НС и КС; определять меры по обеспечению безопасности энерготехнологического процесса оборудования НС и КС, соблюдать правила эксплуатации оборудования на основании установленных регламентов; владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств нефти, газов, перекачиваемых на НС и КС; методиками составления энергетических и материальных балансов энерготех-нологических процессов при эксплуатации НС и КС; методами расчета тепловых режимов систем и оборудования НС и КС; способами прогнозирования энергетического и теплового режима линейной части нефтепроводов НС и газопроводов КС. |                            |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | Знать: Уметь: Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |
|     | ИТОГО:                       | 17                  | 6   | 14   |            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| Сем   | № раздела дисциплины                                                                                                            | Наименование практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Объем в часах |          |           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-----------|
|       |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОФО           | ЗФО      | ОЗФО      |
| 1     | 2                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4             | 5        | 6         |
| 7     | 1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов                                                               | Изучение конструкций центробежных, поршневых, винтовых и роторных насосов, определение их производительности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1             |          |           |
| 7,9   | 2. Центробежные насосы                                                                                                          | Пересчет характеристики центробежного насоса при смене вязкости и плотности перекачиваемой жидкости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             | 2        | 2         |
| 7,9   | 3. Поршневые насосы. Роторные насосы                                                                                            | Изучение трубопроводной арматуры, применяемой на насосных и компрессорных станций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1             |          |           |
| 7,9   | 4. Область применения насосов различного типа                                                                                   | Изучение технологических схем НПС и конструкций компрессорных машин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1             |          | 2         |
| 7,8,9 | 5. Нефтеперекачивающие станции                                                                                                  | Испытание центробежного насоса Д200-366 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |          | 2         |
| 7,9   | 6. Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов | Испытание центробежного насоса Д200-366 (кавитационные испытания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2             | 2        | 4         |
| 7     | 7. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин                                       | Испытание центробежного насоса ЦНС 180-950 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2             |          |           |
| 7,8   | 8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                                                                                      | Испытание центробежного насоса ЦНС 180-950 (кавитационные испытания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |          | 2         |
| 7,8   | 9. Поршневые компрессоры Общие сведения о роторных компрессорах                                                                 | Испытание поршневого насоса АНТ-150 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1             |          |           |
| 7     | 10. Компрессорные станции                                                                                                       | Испытание поршневого насоса УНБ-600 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2             |          |           |
|       | 11. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов                                                                                 | Эксплуатация основного оборудования КС. Расчёт режима работы компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорными машина-ми. Разработка технологической схемы станции. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа. Эксплуатация вспомогательных установок - установки очистки газа, установки охлаждения газа, установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного. Разработка вариантов и технических решений использования вторичных энергетических ресурсов КС. Разработка мероприятий по снижению газопотребления КС. Анализ технического состояния ГПА по данным эксплуатации разработка мероприятий по повышению надёжности ГПА | 1             |          | 4         |
|       | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>34</b>     | <b>8</b> | <b>30</b> |

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

## 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины                                                                                                            | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Объем в часах |          |           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-----------|
|     |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОФО           | ЗФО      | ОЗФО      |
| 1   | 2                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4             | 5        | 6         |
| 7,9 | 1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов                                                               | Изучение конструкций центробежных, поршневых, винтовых и роторных насосов, определение их производительности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1             |          |           |
| 7,9 | 2. Центробежные насосы                                                                                                          | Пересчет характеристики центробежного насоса при смене вязкости и плотности перекачиваемой жидкости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2             | 2        | 2         |
| 7,9 | 3. Поршневые насосы. Роторные насосы                                                                                            | Изучение трубопроводной арматуры, применяемой на насосных и компрессорных станций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1             |          |           |
| 7,9 | 4. Область применения насосов различного типа                                                                                   | Изучение технологических схем НПС и конструкций компрессорных машин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1             |          | 2         |
| 7,9 | 5. Нефтеперекачивающие станции                                                                                                  | Испытание центробежного насоса Д200-366 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2             |          | 2         |
| 7,9 | 6. Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов | Испытание центробежного насоса Д200-366 (кавитационные испытания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2             | 2        | 4         |
| 7,9 | 7. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин                                       | Испытание центробежного насоса ЦНС 180-950 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2             |          |           |
| 7,9 | 8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                                                                                      | Испытание центробежного насоса ЦНС 180-950 (кавитационные испытания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2             |          |           |
| 7,9 | 9. Поршневые компрессоры Общие сведения о роторных компрессорах                                                                 | Испытание поршневого насоса АНТ-150 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1             |          |           |
| 7,9 | 10. Компрессорные станции                                                                                                       | Испытание поршневого насоса УНБ-600 (снятие характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2             |          |           |
| 7,9 | 11. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов                                                                                 | Эксплуатация основного оборудования КС. Расчёт режима работы компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорными машинами. Разработка технологической схемы станции. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа. Эксплуатация вспомогательных установок - установки очистки газа, установки охлаждения газа, установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного. Разработка вариантов и технических решений использования вторичных энергетических ресурсов КС. Разработка мероприятий по снижению газопотребления КС. Анализ технического состояния ГПА по данным эксплуатации разработка мероприятий по повышению надёжности ГПА | 1             |          | 4         |
|     | Промежуточная аттестация                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |          |           |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>17</b>     | <b>4</b> | <b>14</b> |

## 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.



## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем   | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения                                         | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах |            |           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|------------|-----------|
|       |                                                                                                    |                                                                           |                  | ОФО           | ЗФО        | ОЗФО      |
| 1     | 2                                                                                                  | 3                                                                         | 4                | 5             | 6          | 7         |
| 7,8,9 | 1. Виды технологических схем головных и промежуточной НПС.                                         | Реферат                                                                   | 2<br>неделя      | 4             | 20         | 6         |
| 7,8,9 | 2. Эксплуатация головных и промежуточных станций.                                                  | Реферат                                                                   | 3<br>неделя      | 4             | 20         | 8         |
| 7,8,9 | 3. Насосные агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях магистральных трубопроводов.     | Реферат                                                                   | 4<br>неделя      | 4             | 20         | 8         |
| 7,8,9 | 4. Вспомогательные системы насосного цеха необходимые для работы магистральных насосов.            | Реферат                                                                   | 5<br>неделя      | 6             | 20         |           |
| 7,8,9 | 5. Резервуарные парки нефтеперекачивающих станций и нефтебаз.                                      | Реферат                                                                   | 6<br>неделя      | 6             | 20         |           |
| 7,8,9 | 6. Учет нефти и нефтепродуктов.                                                                    | Реферат                                                                   | 7<br>неделя      | 6             | 21         |           |
| 7,8,9 | 7. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.                        | Реферат                                                                   | 8<br>неделя      | 4             |            |           |
| 7,8,9 | 8. Компрессорные станции с поршневыми ГПА магистральных газопроводов.                              | Реферат                                                                   | 9<br>неделя      | 6             |            | 8         |
| 7,8,9 | 9. Компрессорные станции с электроприводом применяемые на магистральных газопроводах.              | Реферат                                                                   | 10-13<br>неделя  | 6             |            | 8         |
| 7,8,9 | 10. Технологические схемы компрессорных станций с полнонапорными и неполнонапорными нагнетателями. | Реферат                                                                   | 14-16<br>неделя  | 6             |            | 8         |
| 7,8,9 | 11. Системы очистки и охлаждения технологического газа на компрессорных станциях.                  | Реферат                                                                   | 17-18<br>неделя  | 5             |            |           |
|       | <b>ИТОГО:</b>                                                                                      |                                                                           |                  | <b>57</b>     | <b>121</b> | <b>46</b> |

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль                              | Дата, место проведения                       | Название мероприятия                               | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Модуль 3 Учебно-исследовательская и | 11.2028 ноябрь 2028 года<br>Филиал МГТУ пгт. | Лекция беседа по теме:<br>«Введение в дисциплину и | Групповая.                   | Бибко Д.А.    | Сформированность ПК-5<br>ПК-6 |

| Модуль                                | Дата, место проведения | Название мероприятия                                | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|---------------|------------------------|
| научно-исследовательская деятельность | Яблоновский            | перспективы использования в нефтегазовом комплексе» |                              |               |                        |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ссылка                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебно-методическое пособие по дисциплине: "Насосы и компрессоры" : на выполнение курсовой работы на тему : Расчет насосной и компрессорной установки для нефтегазопровода / Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском ; составители: Бебко Д.А., Горохов Р.В., Щербатова Т.А., Бунякин А.В., - Майкоп : Б.и, 2022. - 47 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 47 | <a href="http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059107&amp;DOK=0C7121&amp;BASE=0007AA">http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059107&amp;DOK=0C7121&amp;BASE=0007AA</a> |

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ссылка                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Петров [и др.] - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                         |
| Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования, Т. 1 : учебно-методическая литература / Бочарников В.Ф. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. - 576 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=179621">http://znanium.com/catalog/document?id=179621</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0012-1                                                                                                                                                                                                                                                          | <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=179621">http://znanium.com/catalog/document?id=179621</a>                                                                       |
| Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84131.html">https://www.iprbookshop.ru/84131.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3896-1                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                         |
| 621.65(07) П 18 Паранук, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / А.А. Паранук, С.А. Мамий ; М-во науки и высш. образования РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в п. Яблоновском. - Краснодар : Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2019. - 286 с. - Прил.: с. 280-286. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948">http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948</a> . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 278-279 (19 назв.). - ISBN 978-5-91221-412-7 | <a href="http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948&amp;DOK=07D1FE&amp;BASE=000530">http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948&amp;DOK=07D1FE&amp;BASE=000530</a> |
| 621.6(075.8) К 70 Коршак, А.А. Нефтеперекачивающие станции : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Коршак. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 269 с. : ил. - (Высшее образование). - Гриф: Допущено УМО вузов РФ по нефтегазовому образованию. - Прил.: с. 249-265. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100021894">http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100021894</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 18 экз. - Библиогр.: с. 266-267 (28 назв.). - ISBN 978-5-222-23526-3                                                                                                                        | <a href="http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0471C1">http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0471C1</a>                                           |
| Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители: А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84046.html">https://www.iprbookshop.ru/84046.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a>                                                                                         |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа



инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| <b>ПК-5.1</b> Применяет знания понятия и видов промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                                                                                                      |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7   | 7    | Эксплуатация газораспределительных станций                                                            |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 78  | 78   | Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      | Модуль получения квалификации "Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю"               |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9   | 9    | Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов                                                             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8   | 9    | Эксплуатация насосных и компрессорных станций                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6   | 4    | Технологическая практика №1                                                                           |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9   | 9    | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-5.2</b> Умеет формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах                                                                                                                                                                                                                                                 |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7   | 7    | Эксплуатация газораспределительных станций                                                            |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 78  | 78   | Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9   | 9    | Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов                                                             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8   | 9    | Эксплуатация насосных и компрессорных станций                                                         |
| <b>ПК-6.1</b> Применяет знания основных производственные процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы |     |      |                                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6   | 4    | Инженерная геология                                                                                   |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5   | 6    | Геодезия и механика грунтов                                                                           |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 78  | 78   | Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7   | 7    | Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3   | 2    | Введение в специальность                                                                              |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8   | 8    | Эксплуатация насосных и компрессорных станций                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8   | 8    | Подготовка нефти и газа к транспорту                                                                  |
| <b>ПК-6.2</b> Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                                                 |     |      |                                                                                                       |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 78  | 78   | Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7   | 7    | Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства                             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8   | 9    | Эксплуатация насосных и компрессорных станций                                                         |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9   | 9    | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>ПК-6.3</b> Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                          |     |      |                                                                                                       |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану) |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| 78                                                                        | 78  | 78   | Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ                                                                  |
|                                                                           |     |      | Модуль получения квалификации "Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю"               |
| 7                                                                         | 8   | 9    | Эксплуатация насосных и компрессорных станций                                                         |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                                      |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тестирование, рефераты, экзамен  |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                                     | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и                                                                                                                                                                                         | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                          |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы            | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тестирование, рефераты, экзамен        |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                                                                                                                                                | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                                                                                                                                         | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                                 |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных                                                                                                                                                        | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тестирование, рефераты, экзамен        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                             | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                  | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                | хорошо                                                   | отлично                                       |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                      |
| х связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы                                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Уметь:</b> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации                                                           | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов                                                                    | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                        |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| ПК-5.2 Умеет формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах                                                                                                                           |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                        |
| <b>Знать:</b> виды промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тестирование, рефераты, экзамен        |
| <b>Уметь:</b> формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах, вести промышленную документацию и отчетность, пользоваться промышленными базами данных, геологическими отчетами         | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                        |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                  | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| <b>Владеть:</b> навыками ведения промысловой документации и отчетности                                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |
| ПК-5: Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                  |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Знать:</b> виды промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов                      | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Тестирование, рефераты, экзамен  |
| <b>Уметь:</b> формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах, вести промысловую документацию и отчетность, пользоваться промысловыми базами данных, геологическими отчетами                            | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками ведения промысловой документации и отчетности                                                                                                                                                           | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

#### «Эксплуатация насосных и компрессорных станций»

#### Содержание модулей дисциплины

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Как влияют геометрические размеры и частота вращения колеса центробежного



насоса на его комплексную характеристику.

2. Как меняется комплексная характеристика центробежного насоса при смене вязкости и плотности перекачиваемой жидкости. Методы пересчёта характеристик.

3. Как можно всасывающую способность центробежного насоса.

4. Способен ли центробежный насос перекачивать газожидкостную смесь и газонасыщенную нефть.

5. В чём различие между комплексной, универсальной и относительной характеристиками центробежного насоса. Основное предназначение каждой из этих характеристик.

6. Как вывести работающий центробежный насос из кавитационного режима.

7. Какие действия необходимо предпринять, если у работающего центробежного насоса давление на выходе превышает:

а) допустимое давление для трубопровода;

б) допустимое давление для корпуса насоса;

в) допустимое давление для трубопровода и насоса.

8) По каким критериям подбирается центробежный насос и приводящий его двигатель.

9) Какова область применения центробежных насосов.

10) Определить по совмещённой характеристике подачу и напор каждого насоса, входящего в систему:

а) из двух параллельно работающих насосов и трубопровода;

б) из трубопровода и трёх насосов, два из которых соединены параллельно и последовательно подключены к третьему;

11. Какие методы регулирования работы центробежного насоса применяют для оперативного, какие для длительного регулирования.

12. Определить по совмещённой характеристике производительность основного трубопровода при работе на него центробежного насоса с перепуском.

13. Где на объектах нефтяной и газовой промышленности применяются зубчатые, винтовые и поршневые насосы? Какой из этих типов наиболее удобен в эксплуатации.

14. Почему все роторные насосы оснащены предохранительным клапаном? Чем диктуется давление настройки предохранительного клапана.

15. Какие манипуляции необходимо выполнять с задвижками на входе и выходе центробежных и объёмных насосов перед их пуском.

16. Причины неравномерности подачи поршневых насосов, методы их устранения.

17. Насосы и привод НС современных нефтепродуктопроводов. Перспективы их развития.

18. Технологические операции, осуществляемые на головных и промежуточных станциях нефтепродуктопроводов.



19. Основная нормативная документация для проектирования НС нефтепродуктопроводов; что регламентируется нормативной документацией.

20. В чём отличие центробежного компрессора от нагнетателя.

21. В чём принципиальное отличие конструкции центробежного нагнетателя от центробежного насоса.

22. Уравнение баланса энергии для центробежного компрессора и нагнетателя. Практическое значение уравнений.

23. Почему внутренний к.п.д. компрессорных машин нельзя определить так же, как у насосов.

24. Назовите, как называется внутренний к.п.д.: центробежного компрессора, нагнетателя, поршневого компрессора.

25. Что такое приведенная характеристика центробежного нагнетателя? Как её получают.

26. Помпаж. На каком участке газодинамической характеристики нагнетателя он может возникнуть; всегда ли возникновение его возможно только на определённом участке характеристики. В каком случае возможно возникновение помпажа.

27. КС оснащена четырьмя нагнетателями, соединёнными по смешанной последовательно-параллельной схеме.

28. У какого оборудования КС, помимо нагнетателей, возможно возникновение помпажа.

29. Основные дефекты поршневого компрессора выявляемые по действительной индикаторной диаграмме.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Эксплуатация насосных и компрессорных станций»**

1. Общие сведения по перемещению текущего вещества
2. Конструкции насосов.
3. Устройство и принцип действия динамических и объёмных машин.
4. Основные параметры машин для транспортирования текучего.
5. Характеристики турбомашин.
6. Характеристика внешней сети турбомашин.
7. Режимы эксплуатации турбомашин.
8. Совместная работа турбомашин.



9. Регулирование турбомашин.
10. Конструктивное исполнение динамических насосов.
11. Центробежные и осевые насосы для перекачки воды.
12. Основные элементы конструкций шестеренных насосов.
13. Назначение и классификация трубопроводной арматуры.
14. Назначение, классификация и принцип действия запорной арматуры.
15. Назначение, классификация и принцип действия регуливающей и предохранительной арматуры.
16. Что такое «магистральный газопровод», «газораспределительная сеть»?
17. Привести классификацию и состав природных и искусственных газов.
18. Конструктивное исполнение динамических насосов.
19. Принцип работы регулирования насоса.
20. Что относят к качественным способам регулирования насосов.
21. Что такое насосный агрегат.
22. Что такое компрессор.
23. Что представляет собой компрессор объемного действия.
24. Что такое поршневой компрессор.
25. Что такое роторный компрессор.
26. Что такое винтовой компрессор.
27. Что представляют собой центробежные компрессоры.



28. Что представляют собой осевые компрессоры.

29. Как работают вакуумные насосы.

30. Как проводят [осушение сжатого воздуха](#).

31. Общие сведения о регулировании компрессоров.

32. Регулирование объемных компрессоров.

33. Какие параметры используются для расчета компрессорной установки.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

##### **«Эксплуатация насосных и компрессорных станций»**

| Раздел / Тема<br>с указанием основных учебных<br>элементов<br>(дидактических единиц) | Наименование практического занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Методы<br>обучения                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                           |
| Назначение и классификация насосов.<br>Основные параметры насосов                    | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах. Характеристики магистральных насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Исследование вопроса, составление конспекта |
| Центробежные насосы                                                                  | Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики.<br><br>Характеристики насосов в условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчет характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и | Исследование вопроса, составление конспекта |



|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                              | отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| Поршневые насосы. Роторные насосы                                                                                            | Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Индикаторная диаграмма, мощность насоса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Исследование вопроса, составление конспекта |
| Область применения насосов различного типа                                                                                   | Классификация НС. Основное оборудование НС (насосы, двигатели) магистральных трубопроводов, нефтебаз и нефтепромыслов. Технологические схемы головной и промежуточной НС магистральных трубопроводов. Технологические схемы НС нефтебаз и нефтепромыслов. Вспомогательные системы НПС. Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Система сбора утечек. Система охлаждения. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Неустановившийся режим работы НС. Гидравлический удар при остановке НС. Методы предотвращения гидроудара. Укрытия для насосно-силовых агрегатов, блочное сооружение НС. Перспективы развития НС. Основные принципы проектирования НС и КС. | Исследование вопроса, составление конспекта |
| Нефтеперекачивающие станции                                                                                                  | Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических объектов, технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Исследование вопроса, составление конспекта |
| Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов | Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Основные элементы конструкции. Основные уравнения центробежных компрессорных машин. Термодинамика компрессорного процесса. Уравнение баланса энергии. Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Исследование вопроса, составление конспекта |



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ссылка                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Илькевич, Н. И. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефте-хранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Илькевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 124 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: - <a href="https://znani-um.com/catalog/document?id=384922">https://znani-um.com/catalog/document?id=384922</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://znani-um.com/catalog/document?id=384922">https://znani-um.com/catalog/document?id=384922</a>                                                                     |
| Жирнов, Б. С. Нефтегазовое технологическое оборудование. Справочник ре-монтника [Электронный ресурс]: справочник / Б. С. Жирнов, Р. А. Махмутов, Д. О. Ефимович. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 356 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: <a href="https://znani-um.com/catalog/document?id=384914">https://znani-um.com/catalog/document?id=384914</a>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="https://znani-um.com/catalog/document?id=384914">https://znani-um.com/catalog/document?id=384914</a>                                                                     |
| Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Петров [и др.] - Красноярск: Сибирский федераль-ный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                           |
| Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Петров [и др.]. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 192 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: <a href="http://znani-um.com/catalog/product/1032200">http://znani-um.com/catalog/product/1032200</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <a href="https://znani-um.ru/catalog/document?pid=1032200">https://znani-um.ru/catalog/document?pid=1032200</a>                                                                   |
| Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учеб-ное пособие / сост. А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск: Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a>                                                                                           |
| Учебно-методическое пособие по дисциплине: "Насосы и компрессоры" : на выполнение курсовой работы на тему : Расчет насосной и компрессорной установки для нефтегазопровода / Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском ; составители: Бебко Д.А., Горохов Р.В., Щербатова Т.А., Бунякин А.В., - Майкоп : Б.и, 2022. - 47 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 47                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=2100059107&amp;DOK=0C7121&amp;BASE=0007AA">http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=2100059107&amp;DOK=0C7121&amp;BASE=0007AA</a> |
| 621.65(07) П 18 Паранук, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / А.А. Паранук, С.А. Мамий ; М-во науки и высш. образования РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в п. Яблоновском. - Краснодар : Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2019. - 286 с. - Прил.: с. 280-286. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=00002948">http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=00002948</a> . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 278-279 (19 назв.). - ISBN 978-5-91221-412-7 | <a href="http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=00002948&amp;DOK=07D1FE&amp;BASE=000530">http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=00002948&amp;DOK=07D1FE&amp;BASE=000530</a>     |

### 8.2. Дополнительная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ссылка                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебно-методическое пособие по дисциплине: "Насосы и компрессоры" : на выполнение курсовой работы на тему : Расчет насосной и компрессорной установки для нефтегазопровода / Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском ; составители: Бебко Д.А., Горохов Р.В., Щербатова Т.А., Бунякин А.В., - Майкоп : Б.и, 2022. - 47 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 47 | <a href="http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=2100059107&amp;DOK=0C7121&amp;BASE=0007AA">http://lib.mkgto.ru:8002/libdata.php?id=2100059107&amp;DOK=0C7121&amp;BASE=0007AA</a> |
| Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Петров [и др.] - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84131.html">http://www.iprbookshop.ru/84131.html</a>                                                                                           |



| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ссылка                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 621.65(07) П 18 Паранук, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / А.А. Паранук, С.А. Мамий ; М-во науки и высш. образования РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в п. Яблоновском. - Краснодар : Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2019. - 286 с. - Прил.: с. 280-286. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948</a> . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 278-279 (19 назв.). - ISBN 978-5-91221-412-7 | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948&amp;DOK=07D1FE&amp;BASE=000530">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00002948&amp;DOK=07D1FE&amp;BASE=000530</a> |
| 621.6(075.8) К 70 Коршак, А.А. Нефтеперекачивающие станции : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Коршак. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 269 с. : ил. - (Высшее образование). - Гриф: Допущено УМО вузов РФ по нефтегазовому образованию. - Прил.: с. 249-265. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100021894">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100021894</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 18 экз. - Библиогр.: с. 266-267 (28 назв.). - ISBN 978-5-222-23526-3                                                                                                                        | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0471C1">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0471C1</a>                                           |
| Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители: А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84046.html">https://www.iprbookshop.ru/84046.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a>                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: [https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-003.html](https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших



авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <https://нэб.рф/> Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». - Москва, 2003. - . - URL: <https://www.gazprom.ru/>. - Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <https://www.gazprom.ru/> Роснефть : [сайт]. - Москва. - URL: <https://www.rosneft.ru/>. - Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <https://www.rosneft.ru/> НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: <https://neftrossii.ru/>. - Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <https://neftrossii.ru/> КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. - Москва, 1997. - 2021. - URL: <http://www.consultant.ru/about/>. - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <http://www.consultant.ru/about/> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. - [Москва]. - URL: <http://oil-info.ru/>. - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/> Федеральная таможенная служба / Правительство РФ. - Москва, 2004 - 2021. - URL: <https://customs.gov.ru/> - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный. <https://customs.gov.ru/> Всемирная торможенная организация. - 2021. - URL: <http://www.wcoomd.org/> - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный. <http://www.wcoomd.org/> Российское образование : федеральный портал : сайт. - Москва. - Обновляется в течении суток. - URL: <http://www.edu.ru/>. Текст: электронный. Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости



Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. <http://www.edu.ru/> Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://government.ru/> – Режим доступа: свободный. Текст: электронный. <http://government.ru/> Деловое информационное пространство РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ. – Москва, 1995 – 2021. – URL: <https://www.rbc.ru/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. РБК – ведущий мультимедийный холдинг России. Компания ведет операционную деятельность в сегментах интернет, телевидения и прессы. РБК – лидер среди новостных и бизнес-медиа, а также в сегменте регистрации доменов и хостинга. <https://www.rbc.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL:

info.ru/. – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедобыча, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/> НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: <https://neftrossii.ru/>. – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <https://neftrossii.ru/> Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: <https://www.rosneft.ru/>. – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <https://www.rosneft.ru/> Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. – . – URL: <https://www.gazprom.ru/>. – Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <https://www.gazprom.ru/> КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - 2021. – URL: <http://www.consultant.ru/about/>. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <http://www.consultant.ru/about/> Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://government.ru/> – Режим доступа: свободный. Текст: электронный. <http://government.ru/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 9.1. Учебно-методические материалы по изучению лекционного курса

#### «Эксплуатация насосных и компрессорных станций»

| Раздел / Тема<br>с указанием основных учебных элементов<br>(дидактических единиц) | Методы<br>обучения                 | Способы (формы)<br>обучения              | Средства<br>обучения | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                 | 2                                  | 3                                        | 4                    | 5                                                                                                                                                                                                                |
| Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов                    | лекция,<br>проблемное<br>изложение | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь          | ПК-5- способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |
| Центробежные насосы                                                               | лекция,<br>приобретение<br>знаний  | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь          | ПК-5- способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |
| Поршневые насосы. Роторные насосы                                                 | лекция,<br>проблемное<br>изложение | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь          | ПК-6 -способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:                                           |
|                                                                                   |                                    |                                          |                      |                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                               |                                   |                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Область применения насосов различного типа                                                                                    | лекция,<br>приобретение<br>знаний | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь | ПК-6 -способность применять процессный<br>подход в практической деятельности, сочетать<br>теорию и практику в соответствии с выбранной<br>сферой профессиональной деятельности:                                                 |
| Нефтеперекачивающие станции                                                                                                   | лекция,<br>приобретение<br>знаний | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь | ПК-5- способность оформлять технологическую,<br>техническую, промышленную документацию по<br>обслуживанию и эксплуатации объектов<br>нефтегазовой отрасли в соответствии с<br>выбранной сферой профессиональной<br>деятельности |
| Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем<br>технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов | лекция,<br>приобретение<br>знаний | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь | ПК-6 -способность применять процессный<br>подход в практической деятельности, сочетать<br>теорию и практику в соответствии с выбранной<br>сферой профессиональной деятельности:                                                 |
| Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов                                                                | лекция,<br>приобретение<br>знаний | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь | ПК-5- способность оформлять технологическую,<br>техническую, промышленную документацию по<br>обслуживанию и эксплуатации объектов<br>нефтегазовой отрасли в соответствии с<br>выбранной сферой профессиональной<br>деятельности |
| Центробежные насосы                                                                                                           | лекция,<br>приобретение<br>знаний | изучение нового<br>учебного<br>материала | устная речь | ПК-6 -способность применять процессный<br>подход в практической деятельности, сочетать<br>теорию и практику в соответствии с выбранной<br>сферой профессиональной деятельности:                                                 |

#### Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

#### «Эксплуатация насосных и компрессорных станций»

| Раздел / Тема<br>с указанием основных учебных<br>элементов<br><br>(дидактических единиц) | Наименование практического занятий | Методы<br>обучения | Способы (формы)<br>обучения | Средства<br>обучения |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
|                                                                                          |                                    |                    |                             |                      |

| 1                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                           | 4                                     | 5                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах. Характеристики магистральных насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Исследование вопроса, составление конспекта | формирование совершенствование знаний | иПисьменная работа |
| Центробежные насосы                                            | <p>Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики.</p> <p>Характеристики насосов в условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчёт характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов</p> | Исследование вопроса, составление конспекта | формирование совершенствование знаний | иПисьменная работа |
| Поршневые насосы. Роторные насосы                              | Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Индикаторная диаграмма, мощность насоса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Исследование вопроса, составление конспекта | формирование совершенствование знаний | иПисьменная работа |
| Область применения насосов различного типа                     | Классификация НС. Основное оборудование НС (насосы, двигатели) магистральных трубопроводов, нефтебаз и нефтепромыслов. Технологические схемы головной и промежуточной НС магистральных трубопроводов. Технологические схемы НС нефтебаз и нефтепромыслов. Вспомогательные системы НПС. Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Система сбора утечек. Система охлаждения. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Неуставившийся режим работы НС. Гидравлический удар при остановке НС. Методы предотвращения гидроудара. Укрытия для насосно-силовых агрегатов, блочное сооружение НС. Перспективы развития НС. Основные принципы проектирования НС и КС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Исследование вопроса, составление конспекта | формирование совершенствование знаний | иПисьменная работа |
| Нефтеперекачивающие станции                                    | Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Исследование                                | формирование                          | иПисьменная        |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                       |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                 | и технологических объектов, технологических трубопроводов Н                                                                                                                                                                                                                          | вопроса, составление                        | совершенствование                     | работа            |
|                                                                                                 | магистральных трубопроводов                                                                                                                                                                                                                                                          | конспекта                                   | знаний                                |                   |
| Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов Н | Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Основные элементы конструкции. Основные уравнения центробежных компрессорных машин. Термодинамика компрессорного процесса. Уравнение баланса энергии. Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность | Исследование вопроса, составление конспекта | формирование совершенствование знаний | Письменная работа |
| магистральных трубопроводов                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                       |                   |

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Операционная система «Windows»;                                                                                                                           |
| 2. Офисный пакет «WPS office»;                                                                                                                               |
| 3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;                                                                                    |
| 4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;                                                                                           |
| 5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.                                                      |
| Adobe Reader DC Свободная лицензия                                                                                                                           |
| Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия                                                                                                           |
| Autodesk REVIT - учебная версия Свободная лицензия                                                                                                           |
| Компьютерная программа nanoCAD PLUS20 умное проектирование Инженерная экосистема АО "Нанософт" для образовательных учреждений 16.08.21 г. свободная лицензия |
| Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Гидромашины и компрессоры" Контракт №0376100002720000032 от 15.12.2020 г.                                  |
| Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Нефтеперекачивающие станции" Контракт №0376100002720000032 от 15.12.2020 г.                                |
| Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов" Контракт №0376100002720000032 от 15.12.2020 г.         |

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Znaniy.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информа-ционная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="#">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: <a href="http://oil-info.ru/">http://oil-info.ru/</a> . – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <a href="http://oil-info.ru/">http://oil-info.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: <a href="https://neftrossii.ru/">https://neftrossii.ru/</a> . – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <a href="https://neftrossii.ru/">https://neftrossii.ru/</a>                                                                                                                                                             |
| Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: <a href="https://www.rosneft.ru/">https://www.rosneft.ru/</a> . – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <a href="https://www.rosneft.ru/">https://www.rosneft.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . - URL: <a href="https://www.gazprom.ru/">https://www.gazprom.ru/</a> . – Текст:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <a href="https://www.gazprom.ru/">https://www.gazprom.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – 2021. – URL: <a href="http://www.consultant.ru/about/">http://www.consultant.ru/about/</a> . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <a href="http://www.consultant.ru/about/">http://www.consultant.ru/about/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Всемирная таможенная организация. – 2021. – URL: <a href="http://www.wcoomd.org/">http://www.wcoomd.org/</a> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="http://www.wcoomd.org/">http://www.wcoomd.org/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Федеральная таможенная служба / Правительство РФ. – Москва, 2004 – 2021. – URL: <a href="https://customs.gov.ru/">https://customs.gov.ru/</a> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://customs.gov.ru/">https://customs.gov.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a> – Режим доступа: свободный. Текст: электронный. <a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Российское образование : федеральный портал : сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> . Текст: электронный.Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> |
| Деловое информационное пространство РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ. – Москва, 1995 – 2021. – URL: <a href="https://www.rbc.ru/">https://www.rbc.ru/</a> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.РБК – ведущий мультимедийный холдинг России. Компания ведет операционную деятельность в сегментах интернет, телевидения и прессы. РБК – лидер среди новостных и бизнес-медиа, а также в сегменте регистрации доменов и хостинга. <a href="https://www.rbc.ru/">https://www.rbc.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Всемирный таможенный журнал - 2016 – 2021. - URL: <a href="https://worldcustomsjournal.org/">https://worldcustomsjournal.org/</a> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://worldcustomsjournal.org/">https://worldcustomsjournal.org/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL: <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: <a href="https://neftrossii.ru/">https://neftrossii.ru/</a> . – Текст: электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <a href="https://neftrossii.ru/">https://neftrossii.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . – URL: <a href="https://www.gazprom.ru/">https://www.gazprom.ru/</a> . – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <a href="https://www.gazprom.ru/">https://www.gazprom.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: <a href="https://www.rosneft.ru/">https://www.rosneft.ru/</a> . – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <a href="https://www.rosneft.ru/">https://www.rosneft.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для |



| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://znaniy.com/catalog/">http://znaniy.com/catalog/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://nab.rfl/">https://nab.rfl/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://nab.rfl/">https://nab.rfl/</a> |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: <a href="http://oil-info.ru/">http://oil-info.ru/</a> . – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедобыча, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <a href="http://oil-info.ru/">http://oil-info.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - 2021. - URL: <a href="http://www.consultant.ru/about/">http://www.consultant.ru/about/</a> . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <a href="http://www.consultant.ru/about/">http://www.consultant.ru/about/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Всемирная торгово-экономическая организация. – 2021. – URL: <a href="http://www.wcoomd.org/">http://www.wcoomd.org/</a> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="http://www.wcoomd.org/">http://www.wcoomd.org/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Федеральная таможенная служба / Правительство РФ. – Москва, 2004 – 2021. – URL: <a href="https://customs.gov.ru/">https://customs.gov.ru/</a> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://customs.gov.ru/">https://customs.gov.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a> - Режим доступа: свободный. Текст: электронный. <a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Российское образование : федеральный портал : сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> . Текст: электронный. Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Всемирный таможенный журнал - 2016 – 2021. - URL: <a href="https://worldcustomsjournal.org/">https://worldcustomsjournal.org/</a> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://worldcustomsjournal.org/">https://worldcustomsjournal.org/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Деловое информационное пространство РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ. – Москва, 1995 – 2021. – URL: <a href="https://www.rbc.ru/">https://www.rbc.ru/</a> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. РБК – ведущий мультимедийный холдинг России. Компания ведет операционную деятельность в сегментах интернет, телевидения и прессы. РБК – лидер среди новостных и бизнес-медиа, а также в сегменте регистрации доменов и хостинга. <a href="https://www.rbc.ru/">https://www.rbc.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a> - Режим доступа: свободный. – Текст:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| электронный. <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a>                                                                                                                                                                                                           |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL: <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> |



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (Ф_админ-А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание | Рабочее место преподавателя, 22 посадочных места, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук; демонстрационные плакаты: «Плановая привязка и закрепление трассы на местности»; «Топографические съемки. Аналитический метод съемки»; Обратная геодезическая задача»; «Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед»; «Пример оформления плана трассы автомобильной дороги»; «Основные элементы плана трассы автомобильной дороги»; «Решение задач по плану с горизонталями. Определение отметок точек местности по горизонталям. Возможные варианты»; «Геодезические сети. Схемы разбивочных сетей строительной площадки и здания»; «Типы кривых на автомобильной дороге»; «Устройство теодолита. Схема устройства теодолита»; «Ориентирование линий на местности»; «Номенклатура карт и планов»; «Решение задач по карте. Определение географических координат»; «Основные элементы поперечного профиля автомобильных дорог. Элементы поперечного профиля автомобильной дороги в насыпи и выемки»; «Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Нивелирование площади по квадратам»; «Плановое съемочное обоснование»; «Геодезические сети. Схема построения государственных плановых геодезических сетей 1.2.3.4 классов методом триангуляции»; «Юстировки теодолита»; Почвенная карта РФ; Почвенная карта Южного Федерального округа; Коллекция образцов минералов. | 1. Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338. |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Ф_админ-А-204) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание                                    | Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук; аудио-, видеоматериалы; справочники; методические пособия, специальная литература; Нивелир LEICA Jogger 20; Нивелир LEICA Jogger 24; Штатив ORIENT SJA10F; Рейка ORI-ENT; Теодолит 2Т30П № 60967; Тахеометр NikonDTM-302; переплетная машина RAYSONSD—1501; Нивелир SOUTH NL-32- 4 шт.; Электронный цифровой теодолит DGT1Q- 2 шт.; Лазерный дальномер - рулетка RGK 000000000011613- 5 шт.; Рейка телескопическая 3 м.; TC2-33A (TC2-33A Leveling Staff (3N5S)) 000000000011614- 4 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1. Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338. |



| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности; Лингафонная лаборатория; Лаборатория автоматизированных систем управления и связи (Ф_админ-А-303) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание | посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.); программное обеспечение: Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус kaspersky endpoint security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная; КБ Панорама (лицензионная) – 5 шт.; аудиооборудование; мультимедийный проектор; учебно-методические материалы, аудио-, видеоматериалы, справочники, методические пособия, специальная литература, наушники по количеству обучающихся; рации; автомобильная радиостанция, Право использования ПО: «Виртуальная лаборатория «Газораспределительные станции», «Виртуальная лаборатория «Гидромашины и компрессоры», «Виртуальная лаборатория «Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов», «Виртуальная лаборатория «Электротехника», «Виртуальная лаборатория «Теоретическая механика», «Виртуальная лаборатория «Нефтеперекачивающие станции». | 1. Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338. |
| Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности; Лингафонная лаборатория; Лаборатория автоматизированных систем управления и связи (Ф_админ-А-303) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание | посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.); программное обеспечение: Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус kaspersky endpoint security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная; КБ Панорама (лицензионная) – 5 шт.; аудиооборудование; мультимедийный проектор; учебно-методические материалы, аудио-, видеоматериалы, справочники, методические пособия, специальная литература, наушники по количеству обучающихся; рации; автомобильная радиостанция, Право использования ПО: «Виртуальная лаборатория «Газораспределительные станции», «Виртуальная лаборатория «Гидромашины и компрессоры», «Виртуальная лаборатория «Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов», «Виртуальная лаборатория «Электротехника», «Виртуальная лаборатория «Теоретическая механика», «Виртуальная лаборатория                                | 1. Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338. |



| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                              | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютер-ной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблонов-ском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> | <p>«Нефтеперекачивающие станции».</p> <p>Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).</p> | <p>Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.</p> |

