

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 09.10.2023 16:13:13
Универсальный 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
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.В.12 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
21.03.01 Нефтегазовое дело
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
бакалавр
Очная, Заочная, Очно-заочная
2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры
землеустройства, канд. экон.
наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
12.09.2023

(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Землеустройства
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
12.09.2023

Подписано простой ЭП
12.09.2023

(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
12.09.2023

Подписано простой ЭП
12.09.2023

(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины: Целью дисциплины является создание необходимой начальной теоретической базы знаний по основным принципам построения систем автоматизации производственных процессов, а также по техническим средствам автоматизации.

При изучении учебного материала студент получит сведения об основах автоматизации измерительных процессов, видах и методах измерения, устройстве и особенностях эксплуатации конкретных датчиков основных технологических параметров, вторичных приборов и микропроцессорной техники.

Задачей дисциплины является: рассмотреть роль автоматизации в обеспечении надежной эксплуатации объектов нефтегазового комплекса. Теоретически и практически подготовить будущих специалистов к квалифицированному надзору за проектированием, монтажом и эксплуатацией средств производственной автоматики. Рассмотреть принципы обнаружения неисправностей средствами сигнализации, принципы построения систем сигнализации и интегрированных систем безопасности, в предоставлении студентам возможности изучения устройства и принципа действия конкретной аппаратуры и средств автоматики, а также правил их эксплуатации.



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

Данная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла, т. е. предназначена для формирования у студентов базовых представлений о технических средствах, входящих в состав систем автоматизации. В дисциплине рассмотрены основные средства автоматизации, используемые в современных трехуровневых автоматизированных системах управления технологическими процессами: датчики, средства измерения основных технологических параметров (температура, уровень, давление, расход, вибрация, состав и физико-химические свойства жидких и газовых сред), реле, цифровые устройства, а также принципы построения систем телемеханики. Даны элементы теории автоматического регулирования. Особое внимание уделено современным системам на базе контроллеров и микропроцессоров, а также способам передачи цифровой информации.



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-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 |



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. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|------|-------|-------------|------|
| | | | За | Лек | Пр | СРП | | |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1 | 34 | 17 | 0.25 | 56.75 | 108 | 3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | Итого часов | з.е. | |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|------|------|-------------|------------|----------|
| | | | За | Лек | Пр | КРАТ | | | Контроль |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1 | 6 | 4 | 0.25 | 3.75 | 94 | 108 | 3 |

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

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|------|-------|-------------|------|
| | | | За | Лек | Пр | СРП | | |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1 | 10 | 6 | 0.25 | 91.75 | 108 | 3 |



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Недел я семе стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-----|---|-------------------------|---|-----|----|-----|------|--------------|----|----|--|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро ль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 7 | Лекция-беседа на тему: «Перспективы автоматизации технологических процессов в трубопроводном транспорте» | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 1.1 Основные понятия метрологии и методы измерений. | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 1.2 Государственная система приборов | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 1.3 Преобразователи сигналов ГСП | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 1.4 Средства измерений. Измерительные приборы | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Раздел 2 Средства измерений технологических параметров | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 2.1 Приборы для измерения давления | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 2.2 Приборы для измерения температуры | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 2.3 Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 2.4 Приборы для измерения состава жидких и газообразных сред, влажности, вязкости, плотности | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Раздел 3 Основы теории автоматического управления | | 1 | | | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 3.1 Свойства объектов управления | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 3.2 Принципы регулирования. Структурные схемы систем автоматического управления | | 1 | | | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Тема 3.3 Законы регулирования. Типовые переходные процессы регулирования. Показатели качества регулирования | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 3.4 Исполнительные механизмы и рабочие органы | | 1 | | | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 3.5 Вспомогательные средства автоматизации | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Раздел 4 Проектирование систем автоматизации | | 1 | | | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 4.1 Графическое оформление схем автоматизации | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 4.2 Щиты и пульты. Сигнализация и блокировка. | | 1 | | | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 4.3 Системы автоматизации типовых технологических процессов: гидромеханические процессы. | | 1 | | 1 | | | | 2 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 4.4 Системы автоматизации типовых | | 5 | | | | | | 5 | | Опрос, тестирование |

| Сем | Раздел дисциплины | Недел я семе стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-----|---|-------------------------|---|-----|-----------|-----|-------------|--------------|--------------|----|---|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро ль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | технологических процессов: тепловые процессы. | | | | | | | | | | |
| 7 | 4.5 Системы автоматизации типовых технологических процессов: | | 2 | | 1 | | | | 5 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 4.6 Системы автоматизации типовых технологических процессов: механические процессы. | | 3 | | | | | | 1 | | Опрос, тестирование |
| 7 | 4.7 Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) | | 4 | | 1 | | | | 5,75 | | Опрос, тестирование |
| 7 | Текущий контроль | | | | | | 0,25 | | | | Зачет |
| | ИТОГО: | | 34 | | 17 | | 0.25 | | 56.75 | | |

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|----|-----|------|--------------|----|----|--|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро ль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 7 | Раздел 1. Государственная система обеспечения единства измерений | | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 1.1 Основные понятия метрологии и методы измерений. | 1 | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 1.2 Государственная система приборов | 1 | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 1.3 Преобразователи сигналов ГСП | | | 1 | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 1.4 Средства измерений. Измерительные приборы | | | | | | | | 4 | |
| 7 | Раздел 2 Средства измерений технологических параметров | | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 2.1 Приборы для измерения давления | 1 | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 2.2 Приборы для измерения температуры | | | 1 | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 2.3 Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода | 1 | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 2.4 Приборы для измерения состава жидких и газообразных сред, влажности, вязкости, плотности | | | | | | | | 4 | |
| 7 | Раздел 3 Основы теории автоматического управления | | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 3.1 Свойства объектов управления | | | 1 | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 3.2 Принципы регулирования. Структурные схемы систем автоматического управления | 1 | | | | | | | 4 | |
| 7 | Тема 3.3 Законы регулирования. Типовые переходные процессы регулирования. Показатели качества регулирования | 1 | | | | | | | 4 | |
| 7 | 3.4 Исполнительные механизмы и рабочие органы | | | | | | | | 4 | |
| 7 | 3.5 Вспомогательные средства автоматизации | | | 1 | | | | | 4 | |
| 7 | Раздел 4 Проектирование систем автоматизации | | | | | | | | 4 | |

| 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 |
| 7 | 4.1 Графическое оформление схем автоматизации | | | | | | | 4 | |
| 7 | 4.2 Щиты и пульты. Сигнализация и блокировка. | | | | | | | 4 | |
| 7 | 4.3 Системы автоматизации типовых технологических процессов: гидромеханические процессы. | | | | | | | 4 | |
| 7 | 4.4 Системы автоматизации типовых технологических процессов: тепловые процессы. | | | | | | | 4 | |
| 7 | 4.5 Системы автоматизации типовых технологических процессов: | | | | | | | 4 | |
| 7 | 4.6 Системы автоматизации типовых технологических процессов: механические процессы. | | | | | | | 2 | |
| 7 | 4.7 Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) | | | | | | | 4 | |
| 7 | Текущий контроль: зачет | | | | | 0,25 | 3,75 | | |
| | ИТОГО: | 6 | | 4 | | 0.25 | 3.75 | 94 | |

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 |
| 7 | Раздел 1. Государственная система обеспечения единства измерений | 2 | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 1.1 Основные понятия метрологии и методы измерений. | | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 1.2 Государственная система приборов | | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 1.3 Преобразователи сигналов ГСП | | | 2 | | | | 3 | |
| 7 | Тема 1.4 Средства измерений. Измерительные приборы | | | | | | | 3 | |
| 7 | Раздел 2 Средства измерений технологических параметров | 2 | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 2.1 Приборы для измерения давления | | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 2.2 Приборы для измерения температуры | | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 2.3 Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода | | | 2 | | | | 3 | |
| 7 | Тема 2.4 Приборы для измерения состава жидких и газообразных сред, влажности, вязкости, плотности | | | | | | | 3 | |
| 7 | Раздел 3 Основы теории автоматического управления | 2 | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 3.1 Свойства объектов управления | | | 2 | | | | 3 | |
| 7 | Тема 3.2 Принципы регулирования. Структурные схемы систем автоматического управления | | | | | | | 3 | |
| 7 | Тема 3.3 Законы регулирования. Типовые переходные процессы регулирования. Показатели качества регулирования | | | 2 | | | | 3 | |
| 7 | 3.4 Исполнительные механизмы и рабочие органы | | | | | | | 3 | |
| 7 | 3.5 Вспомогательные средства автоматизации | | | 2 | | | | 3 | |
| 7 | Раздел 4 Проектирование систем автоматизации | 2 | | | | | | 3 | |
| 7 | 4.1 Графическое оформление схем автоматизации | | | | | | | 3 | |
| 7 | 4.2 Щиты и пульты. Сигнализация и блокировка. | | | 2 | | | | 3 | |
| 7 | 4.3 Системы автоматизации типовых технологических процессов: гидромеханические процессы. | | | | | | | 3 | |
| 7 | 4.4 Системы автоматизации типовых технологических процессов: тепловые процессы. | 2 | | | | | | 3 | |

| 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 |
| 7 | 4.5 Системы автоматизации типовых технологических процессов: | | | | | | | 3 | |
| 7 | 4.6 Системы автоматизации типовых технологических процессов: механические процессы. | | | | | | | 3 | |
| 7 | 4.7 Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) | 2 | | | | | | 14,75 | |
| 7 | Текущий контроль | | | | 0,25 | | | | |
| | ИТОГО: | 10 | | 6 | 0.25 | | | 91.75 | |

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», 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 | Лекция-беседа на тему: «Перспективы автоматизации технологических процессов в трубопроводном транспорте» | 8 | 2 | 2 | <p>Определение понятия «измерение». Единицы физических величин. Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения). Основные понятия погрешности Цели ГСП и задачи, решаемые ГСП. Принципы ее построения: унификация, совместимость. Виды используемой энергии в ГСП. Преимущества и недостатки отдельных ветвей ГСП. Входные и выходные сигналы приборов отдельных ветвей ГСП. Возможность использования комбинированных систем. Электросилового преобразователя ГСП, пневмосилового преобразователя ГСП, электропневматического преобразователя ГСП, нормирующие преобразователи типа НП - ТС, НП - ТП. Назначение, устройство, принцип действия. Приборы для измерения электрических</p> | ПК-6.1; ПК-6.2; | <p>Знать: -принципы построения государственной системы обеспечения единства измерений и основные требования информационной безопасности ГСП; Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на объектах нефтегазового комплекса на основе ГСП и с применением современных технологий и требований информационной безопасности Владеть: - навыками решения стандартных задач на объектах нефтегазового комплекса на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</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 |
| | | | | | сопротивлений (логометры, ав-томатические мосты), для измерения электрического напряжения постоянного тока (милливольтметры, потенциометры), для измерения постоянного тока (миллиамперметры), для измерения величины линейных и угловых перемещений (дифференциально-трансформаторные, ферродинамические), пневматические показывающие приборы. Назначение, устройство, принцип действия. | | | |
| 7 | Раздел 2 Средства измерений технологических параметров Тема 2.1 Приборы для измерения давления Тема 2.2 Приборы для измерения температуры Тема 2.3 Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода Тема 2.4 Приборы для измерения состава жидких и газообразных сред, влажности, вязкости, плотности | 8 | 2 | 2 | Определения давления, избыточного давления, вакуума. Классификация приборов по назначению, принципу действия и точности измерения. Приборы с упругими чувствительными элементами (деформационные); технический манометр с одновитковой трубчатой пружиной, дифференциальные мембранные манометры с электрическими и пневматическими выходными сигналами. Назначение, устройство, принцип действия. Правило установки манометров на оборудование, разделительные мембраны, подключение контрольных манометров. Определение температуры. | ПК-6.1; ПК-6.2; | Знать: - теоретические аспекты классификации средств измерений по технологическим параметрам и принципы действия на объектах нефтегазового комплекса; Уметь: - решать стандартные задачи по измерению технологических параметров влажности, вязкости, плотности, давления, температуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности; Владеть: - навыками решения профессиональных задач на объектах нефтегазового комплекса с использованием средств измерений и на основе современных информационных | 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>Классификация приборов для измерения температуры по принципу действия. Механические (биметаллические и дилатометрические) термометры. Принцип действия, применение. Манометрические термометры. Принцип действия, устройство, применение. Термометры сопротивления. Принцип действия. Характеристики, область применения. Способы подсоединения к измерительным приборам. Способы монтажа на оборудовании. Термопары. Принцип действия. Устройство промышленных термопар и их технические характеристики. Особенности применения. способы их компенсации. Способы монтажа на оборудовании. Определения расхода. Классификация приборов для измерения расхода по назначению и принципу действия. Скоростные и объемные счетчики количества жидкости и газов, назначение, принцип действия, устройство. Расходомеры переменного перепада давления. Принцип действия, применение. Пьезометрические уровнемеры и уровнемеры - дифманометры. Принцип действия,</p> | | технологий; | |

| 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>устройства, область применения. Поплавковые уровнемеры, принцип действия, область применения. Емкостные индикаторы уровня. Устройство, принцип действия.</p> <p>Кондуктометрические и потенциометрические анализаторы состава жидкости. Принцип действия. Измерительные (вторичные) приборы, рабо–тающие с ними. Оптические анализаторы состава веществ. Физические принципы дейст–вия. Назначение и устройство рефрактометров. Область применения. Газоанализаторы термокондуктометрические и термомагнитные. Принцип действия влагомеров газов, психрометров и гигрометров. Применение в системах кондиционирования воздуха и создания влажностных условий в производственных помещениях. Плотномеры. Физические принципы, используемые при измерении плотности. Устройство и принцип действия весового плотномера.</p> | | | |
| 7 | Раздел 3 Основы теории автоматического управления Тема 3.1 Свойства объектов управления Тема 3.2 Принципы регулирования. Структурные схемы | 10 | | 2 | <p>Определение объекта управления. Входные (количественные) и выходные (качественные) параметры объектов. Статические и динамические</p> | ПК-6.1; ПК-6.2; | Знать: - основы и принципы теории автоматического управления для выполнения требований информационной безопасности; Уметь: - | 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>систем автоматического управления Тема 3.3 Законы регулирования. Типовые переходные процессы регулирования. Показатели качества регулирования 3.4 Исполнительные механизмы и рабочие органы 3.5 Вспомогательные средства автоматизации</p> | | | | <p>характеристики объектов. Величины, определяющие динамические характеристики объектов: t_z, T, $K_{об}$, их экспериментальное определение. Принципы регулирования «по возмущению» и «по отклонению», комби–нированные системы. Возможность применения, достоинства и недостатки. Основные структурные схемы САУ. Системы автоматического регули–рования (САР), системы автоматической блокировки (САБ), системы про–граммного управления (СПУ), системы оперативного управления (СОУ), системы автоматического контроля (САК). Назначение элементов, входящих в системы, область применения сис–тем, использование компьютерной техники для управления и контроля. Регуляторы прямого и непрямого действия, периодического и непре–рывного действия. Электрические и пневматические регулирующие устрой–ства. Регуляторы двухпозиционного и функционального действия. Законы ре–гулирования. Показатели качества регулирования. Настройка регуляторов на типовые переходные процессы. Выбор законов</p> | | <p>решать профессиональные задачи по структурированию схем в системах автоматического управления с учетом требований информационной безопасности; Владеть: - навыками решения профессиональных задач на объектах нефтегазового комплекса с использованием законов регулирования, показателей качества регулирования систем автоматического управления и с учетом требований информационной безопасности;</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>регулирования по графикам зависимости $R_g=f(\tau z/T)$, приближенный расчет параметров, настройки регулятора. Классификация ИМ и РО по назначению, виду используемой энергии, конструктивным особенностям.</p> <p>Электромагнитные и электродвигательные ИМ позиционного действия (соленоидные вентили, электромагнитные клапаны с защелкой, механизмы типа ДР). Устройство, принцип действия, особенности применения.</p> <p>Электродвигательные механизмы пропорционального действия типа ПР и МЭО. Устройство, принцип действия, особенности применения.</p> <p>Пневматические мембранные ИМ позиционного и функционального действия. Назначение, устройство, принцип действия. Применение позиционеров.</p> <p>Сравнительные характеристики электрических и пневматических ИМ.</p> <p>Конструктивные особенности РО (клапанов, вентилях, кранов, задвижек, шиберов).</p> <p>Вспомогательные средства автоматизации в электрических системах: ключи, переключатели,</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 |
| | | | | | кнопки и кнопочные станции, магнитные пускатели, промежуточные реле, предохранители, автоматические выключатели, арматура сигнализации. Назначение, устройство, принцип действия. Вспомогательные средства автоматизации в пневматических системах: пневмотумблеры, пневмокнопки, байпасные панели управления. Назначение, устройство, принцип действия. | | | |
| 7 | Раздел 4 Проектирование систем автоматизации 4.1 Графическое оформление схем автоматизации 4.2 Щиты и пульта. Сигнализация и блокировка 4.3 Системы автоматизации типовых технологических процессов: гидромеханические процессы. 4.4 Системы автоматизации типовых технологических процессов: тепловые процессы. 4.5 Системы автоматизации типовых технологических процессов: массообменные процессы. 4.6 Системы автоматизации типовых технологических процессов: механические процессы 4.7 Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) | 8 | 2 | 4 | Назначение и состав схем автоматизации. Принцип построения схем автоматизации. Обозначения оборудования и трубопроводов. Условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации. Составление и нумерация функциональных цепочек. Позиционные обозначения датчиков, приборов и аппаратуры управления. Назначение, состав и правила изображения принципиальных электрических схем. Принципиальные схемы: регулирования, управления исполнительными механизмами и электродвигателями, питания | ПК-6.1; ПК-6.2; | Знать: - правила и принципы проектирования систем автоматизации на объектах нефтегазового комплекса, а также требования информационной безопасности; Уметь: - принимать технические решения по конструированию систем автоматизации технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса, выбирать эффективные и безопасные системы сигнализации и блокировки с применением современных технологий; Владеть: - навыками решения профессиональных задач по построению АС УТП и графического оформления схем автоматизации на основе современных | 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>электродвигателей. Назначение и общие принципы конструирования щитов и пультов управления, правила размещения на них аппаратуры контроля, управления и сигнализации. Понятие о гидромеханических процессах как классе технологических процессов. Перемещение жидкостей и газов. Регулирование при различных целях управления. Смешение жидкостей: основные решения по автоматизации процесса. Отстаивание, центрифугирование и фильтрование жидких систем: объект управления, контролируемые и регулируемые параметры процесса. Понятие о тепловых процессах как классе технологических процессов. Нагревание жидкостей. Основные принципы управления. Выпаривание. Схема управления однокорпусной выпарной установки естественной циркуляции. Кристаллизация. Схема управления кристаллизатором. Понятие о массообменных процессах как классе технологических процессов. Ректификация. Схема автоматизации процесса ректификации. Абсорбция. Адсорбция.</p> | | информационных технологий и пакетов прикладных программ; | |

| 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>Схемы автоматизации. Понятие о механических процессах как классе технологических процессов. Перемещение твердых материалов. Схемы автоматизации процессов распределения грузов. Дозирование твердых материалов. Способы внесения регулирующих воздействий при использовании питателей различного типа. Определение АСУТП. Задачи АСУТП. Обобщенная структура АСУТП. Функциональная структура АСУТП без вычислительного комплекса и с использованием его. Классификации АСУТП. Предмет технической диагностики. Схемы технической диагностики.</p> | | | |
| | ИТОГО: | 34 | 6 | 10 | | | | |

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 | Виды используемой энергии в ГСП. Статические и динамические характеристики объектов. | Основные принципы построения схем АС и ОС. Основные нормативные документы, регламентирующие внедрение и эксплуатацию средств автоматики. | 2 | 1 | |
| 7 | Приборы для измерения электрических сопротивлений (логометры, ав-томатические мосты). | Виды, устройство, принцип работы, технические характеристики. Рекомендации по выбору и правилам монтажа | 2 | | |
| 7 | Классификация приборов по назначению, принципу действия и точности измерения. | Способы и схемы включения сигнализации. Методика проверки неисправностей | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Правило установки манометров на оборудование, разделительные мем-браны, подключение контрольных манометров | Автоматические установки. Правило установки, наладки, проверки, испытаний | 2 | | |
| 7 | Классификация приборов для измерения расхода по назначению и принципу действия. Скоростные и объемные счетчики количества жидкости и газов, назна-чение, принцип действия, устройство. | Проверка работоспособности приборов для измерения расхода по назначению. Составление документов по результатам проверки | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Оптические анализаторы состава веществ. Физические принципы дейст-вия. Назначение и устройство рефрактометров. Принцип действия влагомеров газов, психрометров и гигрометров. | Назначение, область применения и устройство автоматических систем | 2 | | 1 |
| 7 | Принципы регулирования «по возмущению» и «по отклонению», комби-нированные системы. | Принципиальные схемы установок. Принцип работы. Рекомендации по выбору установок | 1 | | 1 |
| 7 | Регуляторы прямого и непрямого действия, периодического и непре-рывного действия. | Принципиальные схемы установок. Принцип работы. Рекомендации по выбору установок | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Пневматические мембранные ИМ позиционного и функционального действия | Принципиальные схемы установок. Принцип работы. Рекомендации по выбору установок | 1 | | 1 |
| 7 | Принципиальные схемы: регулирования, управления исполни-тельными механизмами и электродвигателями, питания электродвигателей | Методика проверки технического состояния и работоспособности установок при обследовании органами Государственного надзора. Проверка технического состояния и работоспособности установок. Составление документов по результатам проверки | 1 | | |
| | ИТОГО: | | 17 | 4 | 6 |

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

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 | Автоматический контроль взрывоопасности воздушной среды промышленных предприятий. | Составление плана-конспекта | 1-2 недели | 10 | 22 | 20 |
| 7 | Автоматизированные системы управления пожарной безопасностью технологических процессов. | Составление плана-конспекта | 3-4 неделя | 10 | 22 | 20 |
| 7 | Основные функции и характеристики приборов приемно-контрольных измерений | Составление плана-конспекта | 5-6 неделя | 10 | 22 | 20 |
| 7 | Автоматическая защита многофункциональных зданий нефтегазового комплекса. | Составление плана-конспекта | 7-8 неделя | 10 | 22 | 20 |
| 7 | Надзор за автоматикой. | Составление плана-конспекта | 9-10 неделя | 17 | 6 | 12 |
| ИТОГО: | | | | 57 | 94 | 92 |

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль | Дата, место проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|--|--------------------------|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность | Октябрь 2027 Филиал МГТУ | Лекция-беседа на тему: «Перспективы автоматизации технологических процессов в трубопроводном транспорте» | Групповая. | Селиванова И.А. | ПК-6.1; ПК-6.2; |

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название | Ссылка |
|----------|--------|
|----------|--------|

6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название | Ссылка |
|--|---|
| Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 459 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/83341.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://www.iprbookshop.ru/37830.html |
| Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 405 с. - (Высшее образование: Специалитет). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=396426 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-016698-8. - ISBN 978-5-16-109280-4 | http://znanium.com/catalog/document?id=396426 |
| Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/go.php?id=520692 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0019-0 | http://znanium.com/go.php?id=520692 |
| Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М.Ю. Прахова [и др.] ; под общ. ред. М.Ю. Праховой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346053 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0307-8 | http://znanium.com/catalog/document?id=346053 |

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 (номер семестр согласно учебному плану) | | | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--|-----|------|---|
| ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 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 | | | |
| 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 |
| 6 | 8 | 8 | Подготовка нефти и газа к транспорту |
| 7 | 8 | 9 | Эксплуатация насосных и компрессорных станций |
| ПК-6.2 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 |

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-6.1 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 | | | | | |
| Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | |



| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы | | | | | |
| Уметь: 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 | |
| Владеть: 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-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации | | | | | |
| Знать: 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 | |
| Уметь: 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 | |



| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Владеть: 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 | |

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

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

**«Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»
для студентов ОФО, ОЗФО, ЗФО**

1. Основные цели и задачи автоматизации производственных процессов.
2. Технологические объекты управления. Основные понятия.
3. Классификация технологических объектов управления.
4. Система управления технологическим объектом. Классификация систем управления.
5. Выбор контролируемых и сигнализируемых параметров.
6. Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий.
7. Выбор средств автоматизации.
8. Измерение. Методы измерения.
9. Погрешности измерения. Как можно обнаружить эти погрешности?
10. Дать определение абсолютной, относительной, приведенной погрешностей.
11. Понятие вариации и класса точности прибора.
12. Классификация контрольно-измерительных приборов.
13. Давление. Единицы измерения давления. Какие различают давления, их взаимосвязь. Классификация приборов давления
14. Принцип действия и устройство жидкостных приборов.



15. Вычертить схему U-образного манометра и описать принцип работы.
16. Дать характеристику, указать области применения мембранных и сильфонных манометров.
17. Единицы измерения расхода. Классификация приборов.
18. Методы измерения расхода и количества
19. Принцип измерения расхода методом переменного перепада давления
20. Типы сужающих устройств, принцип действия, область применения.
21. Принцип измерения расхода методом постоянного перепада давления.
22. Ротаметры, принцип действия, зависимость расхода от сечения кольцевого зазора. Основные типы ротаметров.
23. Электромагнитные расходомеры, устройство, принцип действия, область применения.
24. Измерение количества. Методы измерения, типы и характеристика счетчиков.
25. Температурная шкала. Методы измерения температуры.
26. Термометры расширения. Принцип работы, область применения.
27. Манометрические термометры. Устройство, принцип работы, область применения.
28. Термоэлектрические преобразователи. Их устройство, принцип действия, классификация, область применения.
29. Милливольтметры и логометры. Принцип действия, устройство, область применения.
30. Укажите какие типы приборов применяют для измерения температуры на вашем предприятии.
31. Методы измерения уровня жидкостей, сыпучих материалов.
32. Поплавковые уровнемеры. Принцип работы, устройство, область применения.
33. Гидростатические уровнемеры. Принцип работы, устройство, область применения.
34. Электрические уровнемеры. Принцип работы, устройство, классификация, область применения.
35. Сигнализаторы уровня. Принцип работы, устройство, классификация, область применения.
36. Уровнемеры сыпучих материалов. Устройство и принцип действия, классификация.
37. Измерительные преобразователи пневматические. Принцип действия, классификация, устройство.
38. Измерительные преобразователи электрические. Принцип действия, классификация, устройство.



39. Электрические вторичные приборы. Классификация, назначение.
40. Приборы аналоговые. Назначение, классификация, область применения.
41. Газоанализаторы. Классификация, назначение, область применения.
42. Химические газоанализаторы. Назначение, устройство, область применения.
43. Физические газоанализаторы. Назначение, классификация.
44. Кондуктометрические газоанализаторы. Принцип действия, устройство, назначение.
45. Автоматическая система регулирования. Назначение элементов, входящих в схему, структурные схемы, обратная связь, область применения, классификация.
46. рН-метры. Назначение, классификация, принцип действия.
47. Вискозиметры. Назначение, классификация, принцип действия.
48. Влагомеры. Назначение, классификация, принцип действия.
49. Статические и динамические характеристики АСР, их назначение.
50. Переходные процессы в АСР, их виды, причины возникновения.
51. Типовые звенья в САР. Их характеристика.
52. Объекты регулирования, их характеристика.
53. Свойства объектов регулирования.
54. Основные законы регулирования и их характеристика.
55. Классификация регуляторов.
56. Регуляторы прямого действия. Классификация, принцип действия.
57. Назначение позиционных регуляторов. Принцип действия, устройство и работа регулятора ПР1.5
58. Пневматические регуляторы типа ПР2.5. Принцип действия, закон регулирования, назначение.
59. Пневматические регуляторы типа ПР3.21. Принцип действия, закон регулирования, назначение.
60. Пневматические регуляторы типа ПР3.31. Принцип действия, закон регулирования, назначение.
61. Регуляторы соотношения. Принцип действия, устройство, назначение.
62. Вторичные пневматические приборы.
63. Электрические регуляторы. Классификация, область применения.
64. Гидравлические регуляторы. Классификация, область применения.
65. Микропроцессорные контроллеры. Классификация, область применения.
66. Исполнительные механизмы. Назначение, классификация.



67. Электрические ИМ. Область применения. Требования, предъявляемые к ним.
68. Пневматические ИМ. Требования, предъявляемые к ним. Область применения.
69. Регулирующие органы. Классификация, назначение, область применения.
70. Характеристики, свойства РО.
71. Назначение АСУТП.
72. Основные функции АСУТП.
73. Режимы работы АСУТП.
74. Виды обеспечения АСУТП.
75. Средства представления информации в АСУТП.
76. Устройство связи с объектом в АСУТП.
77. Средства измерения, преобразования в АСУТП.
78. Средства регулирования в АСУТП.
79. Средства сигнализации в АСУ ТП.
80. Зарубежные АСУТП
81. Графическое оформление схем автоматизации.
82. Щиты и пульты.
83. Функциональные схем автоматизации.
84. Состав текстовых документов.
85. Технологические объекты управления. Основные понятия.
86. Классификация технологических объектов управления.
87. Управляющая система, назначение, классификация.
88. Система управления технологическим объектом. Классификация систем управления.
89. Выбор контролируемых и сигнализируемых параметров.
90. Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий.
91. Выбор средств автоматизации.
92. Вторичные пневматические приборы типа ПВ 10.1Э. Принцип работы. Назначение станции управления.
93. Электрические регуляторы. Классификация, область применения.
94. Микропроцессорные контроллеры. Классификация, область применения.
95. Классификация систем управления технологическими процессами.



96. Определение уровня автоматизации технологических объектов.

97. Надежность систем управления.

98. Агрегатные системы сигнализации, защиты и блокировки.

99. Виды обеспечения АСУТП.

Тестовые задания

Вариант 1

1. Приборы для контроля давления называются:

А термометры

Б манометры

В гигрометры

Г уровнемеры

2. Приборы для контроля уровня называются:

А термометры

Б манометры

В гигрометры

Г уровнемеры

3. По принципу действия манометры бывают

А трубчатые

Б сильфонные

В гармонные

Г стержневые

4. Для измерения температуры контактным методом применяются

(выберите 2 правильных ответа):

А Яркостные пирометры

Б Термометры расширения

В Термометры сопротивления

Г Радиационные пирометры

5. Целями автоматизация производственных процессов являются

(выберите 2 правильных ответа):

А сокращение численности обслуживающего персонала;



Б уменьшение объемов выпускаемой продукции

В увеличение объемов выпускаемой продукции

Г Увеличение расходов сырья

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

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программ дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;



– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.



Требования к написанию коллоквиума

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума – пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной литературы.

На коллоквиум могут быть вынесены, как проблемные (не редко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек).

Критерии оценки коллоквиума

Оценка «отлично» - глубокое и прочное усвоение программного материала – полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменения задания, свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» - знание программного материала – грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний – владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» - усвоение основного материала – нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» - не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:
 - о полном знании материала по программе;
 - о знании рекомендованной литературы,
 - о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.
2. Оценка **«не зачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.





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

8.1. Основная литература

| Название | Ссылка |
|--|---|
| Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 459 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/83341.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://www.iprbookshop.ru/37830.html |
| Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 405 с. - (Высшее образование: Специалитет). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=396426 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-016698-8. - ISBN 978-5-16-109280-4 | http://znanium.com/catalog/document?id=396426 |

8.2. Дополнительная литература

| Название | Ссылка |
|--|---|
| Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/go.php?id=520692 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0019-0 | http://znanium.com/go.php?id=520692 |
| Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М.Ю. Прахова [и др.] ; под общ. ред. М.Ю. Праховой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346053 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0307-8 | http://znanium.com/catalog/document?id=346053 |

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> 2. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> 3. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>; 4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/> 5. Информационно-правовой портал «Консультант плюс» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>



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

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 34 часа, практические занятия – 17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 6 часов, практические занятия – 6 часов.

Формы контроля

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических.

Промежуточный контроль – зачет.

9.2 Порядок изучения дисциплины

(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)

Аудиторные занятия состоят из лекций, практических и лабораторных работ, курсового проектирования в период установочной и

экзаменационной сессий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические и лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет, разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющийся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы в сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен – проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 минут. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, лабораторных работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем.

9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости.

Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

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. |

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

| Название |
|---|
| 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 - 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/ |
| 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 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: 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 |



| Название |
|--|
| 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: 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/ |
| 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/ |

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

| Название |
|--|
| 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 - 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/ |



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 групповых и индивидуальных консультаций (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11. | учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук | 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 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС - читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11. | 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). | 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. |

