

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.01.2026 12:33:31
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

Факультет _____ **Инженерный**

Кафедра _____ **Нефтегазового дела и энергетики**



УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по научной работе и
инновационному развитию**

Т.А. Овсянникова

« 26 » августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.3 Машины, агрегаты и технологические процессы

(наименование дисциплины)

Группа научных специальностей

2.5. Машиностроение

Научная специальность

2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Форма обучения

Очная

Майкоп, 2025

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по научной специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Составитель рабочей программы:

Заведующий кафедрой нефтегазового
дела и энергетики к.т.н., доцент
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Меретуков М.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Нефтегазового дела и энергетики
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«___» _____ 20__ г.


(подпись)

Меретуков М.А.

Начальник управления
послевузовского образования
доктор культурологии, доцент


(подпись)

Синюхова А.М.

Начальник отдела
аспирантуры и докторантуры
канд.соц.наук


(подпись)

Кушхова А.М.

1. Цели и задачи учебной дисциплины.

Дисциплина «**Машины, агрегаты и технологические процессы**» – важнейшая дисциплина, дающая аспирантам знания необходимые для решения инженерных задач в области расчета и конструирования машин, приводов и механизмов общего назначения.

Цель дисциплины – освоение теоретических основ современных технологических процессов, машин и агрегатов, применяемых в нефтегазовом машиностроении.

В задачи дисциплины входит:

- изучение процессов, аппаратного и технологического обеспечения добычи и подготовки нефти и газа, переработки углеводородов с получением товарных продуктов, особенностей эксплуатации и технологического обеспечения надежности применяемого оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП по научной специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы.

Дисциплина «Машины, агрегаты и технологические процессы» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в период подготовки в магистратуре и/или специалитете.

Результаты освоения дисциплины направлены на сдачу кандидатского экзамена по научной специальности 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы, а также используются при научно-исследовательской деятельности и подготовке аспирантами диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен знать:

- терминологию и общие понятия технологии машиностроения;
- сущность и основные закономерности функционирования машин, приводов, оборудования по направлению проведения исследований и способы формализации таких закономерностей в виде математических моделей технологических систем, показатели эффективности машин, агрегатов, процессов;
- задачи проектирования технологических процессов, содержание технологической подготовки производства;
- методику разработки технологических процессов изготовления деталей машин;
- методы обработки поверхностей, применяемое оборудование и инструмент;
- основные задачи, связанные с построением эффективного производственного процесса изготовления машины и методы их решения;
- сущность принципиальных положений, лежащих в основе создания качественной и экономической машины, логических связей закономерностей в технологии машиностроения.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	34/0,94	34/0,94
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	146/4,05	146/4,05
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	46/1,28	46/1,28
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала	100/2,78	100/2,78
Форма промежуточной аттестации: Экзамен		
Общая трудоемкость	180/5,0	180/5,0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/П З	ЛР	СРС	
1	Технологические процессы и оборудование нефтегазового комплекса	По расписанию	6	6	-	48	Собеседование/ устный опрос
2	Производство машин и оборудование для нефтегазовой отрасли	По расписанию	6	6	-	48	Собеседование/ устный опрос
3	Технологическое обеспечение нефтегазового машиностроения	По расписанию	5	5	-	50	Собеседование/ устный опрос
	Экзамен	По расписанию					
	ИТОГО		17	17		146	

5.3. Содержание разделов дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость (часы)/зач. ед.	Содержание	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
1.	Технологические процессы и оборудование нефтегазового комплекса	6/0,17	Тема 1. Оборудование и процессы добычи, сбора и подготовки нефти и газа. Тема 2. Оборудование и процессы нефтегазопереработки и транспортировки нефти, газа, продукции их переработки	знать: терминологию и общие понятия технологии машиностроения; - сущность и основные закономерности функционирования машин, приводов, оборудования по направлению проведения исследований и способы формализации таких закономерностей в виде математических моделей технологических систем, показатели эффективности машин, агрегатов, процессов; уметь: проводить анализ применяемого оборудования и технологических процессов нефтегазового комплекса; владеть: терминологией и общими понятиями технологии машиностроения	Слайд-лекция
2.	Производство машин и оборудование для	6/0,17	Тема 1. Обеспечение эффективности производственного процесса в нефтегазовом комплексе. Тема 2. Проектирования технологических процессов производства в	знать: - задачи проектирования технологических процессов, содержание технологической подготовки производства;	Слайд-лекция

	нефтегазовой отрасли		нефтегазовом машиностроении	<p>уметь: выявлять ключевые факторы, влияющие на протекание технологических процессов, сопоставлять различные способы и условия протекания технологических процессов и режимов их работы;</p> <p>владеть: навыками построения эффективного производственного процесса изготовления машины и методов их решения.</p>	
3.	Технологическое обеспечение нефтегазового машиностроения	5/0,14	Тема 1. Технологическое обеспечение точности изготовления деталей. Тема 2. Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя	<p>знать: - методику разработки технологических процессов изготовления деталей машин;</p> <p>- методы обработки поверхностей, применяемое оборудование и инструмент;</p> <p>уметь: выбирать технологическое оборудование и режимы его работы; проводить технологические и конструкторские расчеты;</p> <p>владеть: навыками использования методов математического моделирования</p>	Слайд-лекция
		17/0,47			

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Объем в часах/ трудоемкость в зач. ед.
1	Технологические процессы и оборудование нефтегазового комплекса	Динамические модели систем управления для исследования технологических систем и процессов нефтегазовой отрасли	6/0,17
2	Производство машин и оборудование для нефтегазовой отрасли	Моделирование и оптимизация процессов машиностроительного производства	6/0,17
3	Технологическое обеспечение нефтегазового машиностроения	Технологическое обеспечение точности изготовления деталей	5/0,14
Итого			17/0,47

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа аспирантов

Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1	Раздел 1. Технологические процессы и оборудование нефтегазового комплекса	Подготовка докладов, публикаций, самостоятельное изучение теоретического материала	По расписанию	48/1,33
2	Раздел 2. Производство машин и оборудование для нефтегазовой отрасли	Подготовка докладов, публикаций, самостоятельное изучение теоретического материала	По расписанию	48/1,33
3	Раздел 3. Технологическое обеспечение нефтегазового машиностроения	Подготовка докладов, публикаций, самостоятельное изучение теоретического материала	По расписанию	50/1,39
	Итого:			146/4,05

6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «Машины, агрегаты и технологические процессы».

6.1 Методические указания (собственные разработки)

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Абубакиров В.Ф. Буровое оборудование: Справочник/ В.Ф. Абубакиров, Ю.Г. Буримое, А.Н. Гноевых, А.О. Межилумов. -М.: Недра, 2003.-494 с.
2. Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1988.-420 с.
3. Валитов М.З. Расчет и проектирование буровых и нефтепромысловых насосов.- Волгоград: Изд-во Волгоградский госуниверситет, 2003.-252 с.
4. Гусман А.М., Порожский К.П. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. Научное издание. Екатеринбург: УГГГА, 2002, 592 с.
5. Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования: Учебное пособие для вузов/ А.Л. Ильский, Ю.В. Миронов, А.Г. Чернобыльский. - М.: Недра, 1985.- 420 с.
6. Колчерин В.Г. Новое поколение буровых установок завода «Уралмаш» в Западной Сибири. - Справочное пособие - Сургут, РИИЦ «Нефть Приобья», 2002.
7. Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования/ В.А. Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А. Муравенко. - Ижевск: изд-во ИжГТУ, 2007 г. - 556 с.
8. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Скважинные насосные установки для добычи нефти - М: ГУП Изд-во «Нефть и газ», 2002 г. - 824 с.
9. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Оборудование для добычи нефти и газа. Часть 1 - М: «Нефть и газ», 2002 г.
10. Ишмурзин А.А. Машины и оборудование для подземного ремонта, освоения и воздействия на призабойную зону скважин: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2003.-141 с.
11. Ишмурзин А.А., Храмов Р.А. Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2003.-145 с.
12. Ишмурзин А.А. Нефтегазопромысловое оборудование: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2008.-565 с.
13. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования/ Чичеров Л.Г., Молчанов Г.В., Рабинович А.М. и др. - М.: Недра, 1987.-422 с.
14. Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтедобычи. - М.: Недра, 2004.-691 с.
15. Проников А.С. Надежность машин. - М.: Машиностроение, 1978.-592 с.
16. Ямалиев В.У., Ишемгузин И.Е. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования. -Уфа, 2000.-83 с.
17. Гумеров А.Г., Гумеров Р.С., Акбердин А.М. Диагностика оборудования нефтеперекачивающих станций. - М.: Недра, 2003.-347 с.
18. Храпач Г.К. Монтаж и ремонт компрессоров. -М.: Недра, 1983.-300 с.
19. Дуров В.С., Рахмилевич З.З., Черняк Я.С. Эксплуатация и ремонт компрессоров и насосов: Справочное пособие. - М.: Химия, 1980.
20. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки.- М.:Химия, 1980.- 408 с.
21. Машины и аппараты химических производств: Учебник /И.И.Поникаров и др./.- М.: Машиностроение, 1989.- 368 с.

22. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств.- М.: Химия, 1985.- 592 с.
23. Фарамазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация.- М.: Химия, 1984.-328 с.
24. Ентус И.Р., Шарихин В.В. Трубчатые печи нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.- М.: Химия, 1987.
25. Краснов В.И. и др. Ремонт трубопроводов нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.- М.: Химия, 1995.
26. Краснов В.И. и др. Ремонт центробежных и поршневых насосов.- М.: Химия, 1995.
27. Бакиев А.В. Технология аппаратостроения.- Уфа: Изд-во УГНТУ, 1995.- 297 с.
28. Морозов Е.М. Техническая механика разрушения.- Уфа: Изд-во МНТЦ «БЭСТС», 1997.-389 с.
29. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов.- М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.- 677 с.
30. Зайнуллин Р.С., Бакши О.А., Абдуллин Р.С., Вахитов А.Г. Ресурс нефтехимического оборудования с механической неоднородностью.- М: Недра, 1998.-268 с.
31. Ключев В.В. Справочник. Неразрушающий контроль и диагностика.- М.: Машиностроение, 1995.- 488 с.
32. Кузеев И.Р., Баязитов М.И., Куликов Д.В., Чиркова А.Г. Высокотемпературные процессы и аппараты переработки углеводородного сырья.- Уфа: Гилем, 1999.- 325 с.
33. Куликов Д.В., Мекалова Н.в., Закирничная М.М. Физическая природа разрушения (Учебное пособие).- Уфа: Изд-во УГНТУ, 1999.- 395 с.
34. С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа - М.: Недра, 2006. - 868 с.
35. Г.Г. Бондаренко Материаловедение: учеб. для бакалавров/Г.Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 359 с.
36. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - М.: Высш. шк., 2008. - 639 с.
37. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. для вузов / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия.Ч. 2 : Массообменные процессы и аппараты. - 2002. - 368 с.
38. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. для вузов / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия.Ч. 1 : Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - 2002. - 400 с.
39. Систер, В. Г. Принципы повышения эффективности тепломассообменных процессов: научное издание / В.Г. Систер, В.Г. Систер, Ю.В. Мартынов.- Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1998. - 508 с
40. Ишмурзин, А. А. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа: учебник / А. А. Ишмурзин, Ю. Г. Матвеев; УГНТУ. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2014. - 532 с.
41. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Текст]: учебник/ И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 380 с.
42. Краснов В.И. и др. Ремонт центробежных и поршневых насосов.- М.: Химия, 1995.
43. С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа - М.: Недра, 2006. - 868 с.

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

7.1 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

Темы научных докладов (круглых столов)

1. Разработка научных и методологических основ повышения производительности машин, агрегатов и технологических процессов и оценки их экономической и энергетической эффективности ресурса.
2. Развитие методов прогнозирования, оценка остаточного ресурса машин и агрегатов нефтегазовых производств и предиктивный анализ на основе изучения технологических процессов.
3. Разработка алгоритмов и программных средств подбора, мониторинга и управления технологическими процессами нефтегазовых производств на основе системного подхода к анализу работы машин и агрегатов.
4. Изучение свойств и режимов применения отдельных типов и типоразмеров машин, высокопроизводительных комплектов машин и механизмов, механизированного инструмента на всех стадиях жизненного цикла (расчет, проектирование, монтаж/демонтаж, наладка, эксплуатация, ремонт и испытания).
5. Компьютерный анализ и оптимизация технологических процессов работы машин и оборудования.

Тесты.

Вариант 1.

Какой тип насоса наиболее часто используется для перекачки нефти и нефтепродуктов?

- ☐ центробежный
- ☐ поршневой
- ☐ шестерёнчатый

Что является основным назначением сепаратора в нефтегазовом оборудовании?

- ☐ нагрев нефти;
- ☐ разделение нефти, газа и воды;
- ☐ перекачка нефти.

Какой параметр определяет способность насоса поднимать жидкость на высоту?

- ☐ подача;
- ☐ мощность;
- ☐ напор.

Для чего используется фонтанная арматура?

- ☐ для герметизации устья скважины;
- ☐ для перекачки нефти по трубопроводам;
- ☐ для очистки нефти от примесей.

Какой материал чаще всего используется для изготовления трубопроводов в нефтегазовой отрасли?

- ☐ алюминий;

- ☐ сталь;
- ☐ пластик.

Что такое «выкидная линия» в нефтедобыче?

- ☐ трубопровод от скважины до замерной установки;
- ☐ линия электропередачи для питания оборудования скважины;
- ☐ трубопровод для закачки воды в пласт.

Какой прибор используется для измерения давления в трубопроводе?

- ☐ термометр;
- ☐ манометр;
- ☐ расходомер.

Какова основная функция теплообменника в нефтепереработке?

- ☐ увеличение давления нефти;
- ☐ нагрев или охлаждение потоков;
- ☐ очистка нефти от механических примесей.

Что означает термин «дебит скважины»?

- ☐ глубину скважины;
- ☐ производительность скважины (объем добываемой жидкости за единицу времени);
- ☐ диаметр обсадной колонны.

Для чего применяется ингибитор коррозии?

- ☐ для увеличения вязкости нефти;
- ☐ для защиты оборудования от разрушения;
- ☐ для ускорения процесса добычи.

Какой элемент обеспечивает герметичность соединения труб в скважине?

- ☐ муфта;
- ☐ фланец;
- ☐ сальник.

Что представляет собой «УЭЦН»?

- ☐ установку электроцентробежного насоса;
- ☐ устройство электрохимической нейтрализации;
- ☐ узел эксплуатации нефтяных скважин.

Какова функция обратного клапана?

- ☐ регулирование давления;
- ☐ предотвращение обратного потока жидкости;
- ☐ измерение расхода жидкости.

Что такое «затрубное пространство»?

- ☐ пространство между стенками скважины и обсадной колонной;
- ☐ пространство внутри насосно-компрессорных труб;
- ☐ пространство между двумя обсадными колоннами.

Для чего используются задвижки в нефтегазовом оборудовании?

- ☐ для полного перекрытия потока;
- ☐ для измерения давления;
- ☐ для смешивания потоков.

Какой процесс происходит в ректификационной колонне?

- ☐ разделение нефти на фракции;
- ☐ сжатие газа;
- ☐ закачка воды в пласт.

Что такое «КРС» в нефтедобыче?

- ☐ капитальный ремонт скважин;
- ☐ контроль работы скважин;
- ☐ комплекс регулирования скважин.

Для чего нужен газосепаратор?

- ☐ для отделения газа от жидкости;
- ☐ для сжатия газа;
- ☐ для сжигания попутного газа.

Какой параметр характеризует вязкость нефти?

- ☐ плотность;
- ☐ текучесть;
- ☐ температура вспышки.

Что такое «обсадная колонна»?

- ☐ труба для подъёма нефти на поверхность;
- ☐ труба, укрепляющая стенки скважины;
- ☐ труба для закачки реагентов.

Для чего применяют гидроразрыв пласта (ГРП)?

- ☐ для увеличения проницаемости пласта;
- ☐ для охлаждения пласта;
- ☐ для цементирования скважины.

Что измеряет расходомер?

- ☐ скорость потока;
- ☐ объёмный или массовый расход жидкости/газа;
- ☐ давление в трубопроводе.

Какой тип привода чаще используется для насосов в нефтеперекачивающих станциях?

- ☐ ручной;
- ☐ электрический;
- ☐ гидравлический.

Что такое «НКТ»?

- ☐ насосно-компрессорные трубы;
- ☐ нефтепроводные коммуникации;

- ☐ наземные контрольные точки.

Что такое «ПХГ»?

- ☐ подземное хранилище газа;
- ☐ пункт хранения горючего;
- ☐ промышленная химическая группа.

Какой метод используется для очистки внутренней поверхности трубопроводов?

- ☐ гидродинамическая промывка;
- ☐ пескоструйная обработка;
- ☐ ультразвуковая очистка.

Что такое «фонтанная ёлка»?

- ☐ верхняя часть фонтанной арматуры;
- ☐ декоративный элемент на скважине;
- ☐ устройство для освещения скважины.

Для чего используют деэмульгаторы?

- ☐ для разрушения водонефтяных эмульсий;
- ☐ для увеличения вязкости нефти;
- ☐ для снижения температуры застывания нефти.

Какой параметр контролирует датчик уровня в резервуаре?

- ☐ температуру жидкости;
- ☐ высоту столба жидкости;
- ☐ плотность жидкости.

Что такое «УПСВ»?

- ☐ установка подготовки скважинной воды;
- ☐ узел перекачки сырой воды;
- ☐ устройство подачи стабилизированной воды.

Для чего нужна система катодной защиты трубопроводов?

- ☐ для предотвращения коррозии;
- ☐ для подогрева нефти;
- ☐ для контроля давления.

Что такое «ШГН»?

- ☐ штанговый глубинный насос;
- ☐ шахтный газовый насос;
- ☐ шнековый горизонтальный насос.

Какой газ чаще всего используется в качестве топливного газа на нефтепромыслах?

- ☐ природный газ;
- ☐ пропан-бутан;
- ☐ водород.

Что такое «ГЗУ»?

- ☐ групповая замерная установка;

- ☐ главный запорный узел;
- ☐ газозаправочная установка.

Для чего применяют ингибиторы парафиноотложений?

- ☐ для предотвращения образования парафиновых отложений в трубах;
- ☐ для растворения уже образовавшихся отложений;
- ☐ для увеличения температуры плавления парафина.

Что такое «ЦПС»?

- ☐ центральный пункт сбора нефти;
- ☐ цех подготовки сырья;
- ☐ циркуляционный пункт снабжения.

Какой тип соединения чаще используется для магистральных трубопроводов?

- ☐ резьбовое;
- ☐ сварное;
- ☐ фланцевое.

Что контролирует датчик давления в системе?

- ☐ уровень жидкости;
- ☐ силу воздействия жидкости/газа на стенки трубопровода;
- ☐ скорость потока.

Для чего нужны резервуары вертикального типа (РВС)?

- ☐ для хранения нефти и нефтепродуктов;
- ☐ для транспортировки нефти;
- ☐ для переработки нефти.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Машины, агрегаты и технологические процессы»

1. Условия и специфические особенности эксплуатации машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности.
2. Методология проектирования машин.
3. Виды изделий и техническая документация на них.
4. Направления создания и совершенствования оборудования.
5. Критерии работоспособности.
6. Качество оборудования и его показатели.
7. Основные понятия надёжности.
8. Выбор материала деталей.
9. Масса и материалоемкость конструкций.
10. Особенности эксплуатации оборудования для добычи нефти, газа и воды.
11. Классификация основных видов машин, оборудования, инструмента для добычи нефти, воды и газа.
12. Основные понятия о конструкции скважины. Принципиальная схема скважин.
13. Конструкция скважин, условия их эксплуатации.
14. Оборудование устьевой зоны скважины – колонные головки: схемы, конструкции.
15. Оборудование стволовой части скважины – обсадные трубы: область применения, разновидности, параметры, назначение каждого вида обсадных колонн. Скважинные фильтры: виды, конструкция, особенности.

16. Скважинные уплотнители (пакеры): область применения, назначение, классификация, разновидности, техническая характеристика.
17. Разновидности систем уплотнения пакеров, способы борьбы с «затеканием» уплотнительных элементов. Системы управления пакеров. Способы фиксации пакеров в скважине, разновидности механизмов фиксации и приведение их в действие.
18. Бесштанговые насосные установки. Классификация. Область применения.
19. Перспектива их применения, и ее связь с геометрией, глубинами, дебитами эксплуатационных скважин. Материалоемкость и энергоемкость установок. Пути повышения эффективности установок.
20. Установки погружных центробежных скважинных электронасосов (УЭЦН).
21. Техническая характеристика перекачиваемой среды. Условное обозначение.
22. Основные параметры. Комплексная рабочая характеристика ЭЦН. Способы регулирования основных параметров. Способы спуска ЭЦН в скважину.
23. Принципиальная схема установки ЭЦН: состав внутрискважинного и наземного оборудования, назначение узлов, параметры, конструкция модульного насоса. Принцип работы ЭЦН.
24. Гидрозащита погружных электродвигателей (ПЭД): разновидности, особенности, конструкция и принцип работы.
25. Состав оборудования, разновидности модулей ЭЦНМ, конструктивные особенности основных рабочих узлов насоса.
26. Конструкция внутрискважинного и наземного оборудования и принцип работы водяных установок типа УЭЦВ, УЭЦВВ, УЭЦГ, УЭЦВШ.
27. Установки электропогружных диафрагменных насосов (УЭДН). Область применения. Техническая характеристика перекачиваемой среды. Условное обозначение. Основные параметры. Пути повышения эффективности установок диафрагменных насосов.
28. Принципиальная схема установки ЭДН: состав внутрискважинного и наземного оборудования, назначение узлов, параметры, конструкция насоса.
29. Принцип работы ЭДН. Конструктивные особенности диафрагменного насоса.
30. Установки электроприводных винтовых насосов (УЭВН). Техническая характеристика перекачиваемой среды. Условное обозначение. Основные параметры. Принципиальная схема установки, типоразмеры. Анализ факторов, определяющих эффективность работы установки и рациональная область применения, факторы, определяющие ее.
31. Принципиальная схема установки ЭВН: состав внутрискважинного и наземного оборудования, назначение узлов, параметры, конструкция насоса.
32. Принцип работы.
33. Гидроприводные винтовые насосные установки для добычи нефти.
34. Конструкция внутрискважинного и наземного оборудования. Основные вопросы теории работы электроприводных и штанговых винтовых насосов. Пути повышения эффективности установок винтовых насосов. Оборудование для эксплуатации штанговыми скважинными насосами.
35. Технологические процессы интенсификации добычи нефти и газа; оборудование для увеличения проницаемости пласта, поддержания пластового давления, термического и термохимического воздействия.
36. Оборудование для сбора и подготовки к транспортированию жидкости и газа. Системы сбора, транспорта, оборудование для сепарации, деэмульсации, нагрева жидкости и удаления механических примесей.
37. Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин

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

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма 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.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

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 не менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к проведению круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Обучающиеся высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем.

Критерии оценивания круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов:

- знание и понимание современных тенденций развития российского образования и общества, в целом, и регионального, в частности;
- масштабность, глубина и оригинальность суждений;
- аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений;
- умение вести дискуссию;
- умение отстаивать свое мнение;
- активность в обсуждении;
- общая культура и эрудиция.

Шкала оценивания: четырехбалльная шкала – 0 – критерий не отражён; 1 – недостаточный уровень проявления критерия; 2 – критерий отражен в основном, присутствует на отдельных этапах; 3 – критерий отражен полностью.

Требования к проведению экзамена

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 в 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 программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие / Ладенко А. А. - Москва : ИнфраИнженерия, 2019. - 180 с.
2. Бабаян, Э. В. Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление : учебное пособие. / Бабаян Э. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 252 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Абубакиров В.Ф. Буровое оборудование: Справочник/ В.Ф. Абубакиров, Ю.Г. Буримов, А.Н. Гноевых, А.О. Межилумов. -М.: Недра, 2003.-494 с.

2. Валитов М.З. Расчет и проектирование буровых и нефтепромысловых насосов.- Волгоград: Изд-во Волгоградский госуниверситет, 2003.-252 с.
3. Гусман А.М., Порожский К.П. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. Научное издание. Екатеринбург: УГГГА, 2002, 592 с.
1. Колчерин В.Г. Новое поколение буровых установок завода «Уралмаш» в Западной Сибири. - Справочное пособие - Сургут, РИИЦ «Нефть Приобья», 2002.
2. Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования/ В.А. Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А. Муравенко. - Ижевск: изд-во ИжГТУ, 2007 г. - 556 с.
3. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Скважинные насосные установки для добычи нефти - М: ГУП Изд-во «Нефть и газ», 2002 г. - 824 с.
4. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Оборудование для добычи нефти и газа. Часть 1 - М: «Нефть и газ», 2002 г.
6. Ишмурзин А.А. Машины и оборудование для подземного ремонта, освоения и воздействия на призабойную зону скважин: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2003.-141 с.
7. Ишмурзин А.А., Храмов Р.А. Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2003.-145 с.
8. Ишмурзин А.А. Нефтегазопромысловое оборудование: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2008.-565 с.
9. Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтедобычи. - М.: Недра, 2004.-691 с.
10. Проников А.С. Надежность машин. - М.: Машиностроение, 1978.-592 с.
11. Ямалиев В.У., Ишемгузин И.Е. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования. -Уфа, 2000.-83 с.
12. Гумеров А.Г., Гумеров Р.С., Акбердин А.М. Диагностика оборудования нефтеперекачивающих станций. - М.: Недра, 2003.-347 с.
13. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов.- М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.- 677 с.
14. С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа - М.: Недра, 2006. - 868 с.
15. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - М.: Высш. шк., 2008. - 639 с.
16. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. для втузов / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия.Ч. 2 : Массообменные процессы и аппараты. - 2002. - 368 с.
17. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. для втузов / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия.Ч. 1 : Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - 2002. - 400 с.
18. Ишмурзин, А. А. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа: учебник / А. А. Ишмурзин, Ю. Г. Матвеев; УГНТУ. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2014. - 532 с.
19. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Текст]: учебник/ И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 380 с.
20. С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа - М.: Недра, 2006. - 868 с.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniyum.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научноиздательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: <http://znaniyum.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://znaniyum.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) <https://нэб.рф/>

Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya>

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.r>

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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины 2.1.1.3 Машины, агрегаты и технологические процессы

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4
Раздел 1. Технологические процессы и оборудование нефтегазового комплекса Тема 1. Оборудование и процессы добычи, сбора и подготовки нефти и газа. Тема 2. Оборудование и процессы нефтегазопереработки и транспортировки нефти, газа, продукции их переработки	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь
Раздел 2. Производство машин и оборудование для нефтегазовой отрасли Тема 1. Обеспечение эффективности производственного процесса в нефтегазовом комплексе. Тема 2. Проектирования технологических процессов производства в нефтегазовом машиностроении	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь
Раздел 3. Технологическое обеспечение нефтегазового машиностроения Тема 1. Технологическое обеспечение точности изготовления деталей. Тема 2. Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

2.1.1.3 Машины, агрегаты и технологические процессы

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Технологические процессы и оборудование нефтегазового комплекса	Динамические модели систем управления для исследования технологических систем и процессов нефтегазовой отрасли	Составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	Тесты, научный доклад, круглый стол
Раздел 2. Производство машин и оборудование для нефтегазовой отрасли	Моделирование и оптимизация процессов машиностроительного производства	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Тесты, научный доклад, круглый стол
Раздел 3. Технологическое обеспечение нефтегазового машиностроения	Технологическое обеспечение точности изготовления деталей	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Тесты, научный доклад, круглый стол

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
2. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
3. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
4. 7-Zip Свободная лицензия
5. 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:

1. 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/>

2. 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>

3. 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/>.

4. 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/>

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

1. 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/>

2. 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) <https://нэб.рф/>

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
Специальные помещения		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Лаборатория нефтегазового оборудования (1-126): 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191	Учебная мебель для аудитории на 30 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный «МБС-10» (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик	1. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 2. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 3. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия 4. 7-Zip Свободная лицензия

	насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), мультимедийное оборудование (проектор, экран), учебные наглядные пособия, справочная литература	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (2-2-40а) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул.Гоголя/ ул.Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1) , Учебный корпус № 2	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	1. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 2. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 3. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия 4. 7-Zip Свободная лицензия
Помещения для самостоятельной работы		
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ») 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 , Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	1. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 2. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 3. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия 4. 7-Zip Свободная лицензия

12. Дополнения и изменения в рабочей программе
на _____/_____ учебный год

В рабочую программу 2.1.1.3 Машины, агрегаты и технологические процессы
(наименование дисциплины)

для направления 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры нефтегазового дела и энергетики

«____» _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Меретуков М.А.