

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.09.2024 17:18:32

Уникальный программный код:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

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.07 Газоперекачивающие агрегаты

21.03.01 Нефтегазовое дело

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

Очная, Заочная, Очно-заочная
2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:
Заведующий кафедрой,
Доцент, Кандидат технических
наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
05.09.2024
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

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

Заведующий кафедрой:
05.09.2024

Подписано простой ЭП
05.09.2024
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
05.09.2024

Подписано простой ЭП
05.09.2024
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

05.09.2024

Подписано простой ЭП
05.09.2024
(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является получение знаний по конструкции газоперекачивающих агрегатов (ГПА), их систем и узлов, изучение применяемых силовых схем, используемых материалов, а также особенностей эксплуатации ГПА в условиях газоперекачивающих станций.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с современными подходами и методами в области конструирования и проектирования узлов и систем ГПА;
- изучение конструкций узлов и систем ГПА;
- формирование умения проводить конструктивный анализ и определять параметры узлов и систем ГПА;
- формирование навыков расчета параметров ГПА с использованием программного обеспечения.



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

Дисциплина «Газоперекачивающие агрегаты» входит в перечень дисциплин вариативной части ОПОП.

Дисциплина участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

Для изучения курса «Газоперекачивающие агрегаты» в высших учебных заведениях требуются знания таких дисциплин как: «Математика», «Химия», «Физика», «Химия нефти и газа», «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Насосы и компрессоры».

Знания, полученные при изучении курса «Газоперекачивающие агрегаты», требуются для успешного овладения таких дисциплин, как «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов», «Эксплуатация насосных и компрессорных станций», «Энергопривод насосов и компрессоров», «Технологическая надёжность магистральных трубопроводов», выполнения выпускной квалификационной работы.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.



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-1.2	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
ПК-2.1	Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
ПК-2.2	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования



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.
		Эк	КР	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	51	17	1.5	0.35	53.65	56.5	180	5

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	8	6	1.2	0.65	8.35	155.8	180	5

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

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	28	30	1.5	0.35	53.65	66.5	180	5



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 трудоемкость (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
6	Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов	1-2 недели	10						8		Устный опрос. Тесты
6	Раздел 2 Привод ГПА	4-7 недели	10		5				8		Устный опрос
6	Раздел 3 Нагнетатели	7-9 недели	10		4				10		Устный опрос
6	Раздел 4 Газотурбинные установки	9-13 недели	10		4				10		Устный опрос. Тесты
6	Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА	13-17 недели	11		4				10		Устный опрос
6	Курсовая работа (проект)	17 неделя							10,5		курсовая работа
6	Промежуточная аттестация	17 неделя				1,5	0,35	53,65			Экзамен, курсовая работа
	ИТОГО:		51		17	1.5	0.35	53.65	56.5		

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
6	Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов							24	
6	Раздел 2 Привод ГПА	2						24	
6	Раздел 3 Нагнетатели	2		2				26	
6	Раздел 4 Газотурбинные установки	2		2				26	
6	Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА	2		2				29,8	
6	Курсовая работа (проект)							26	
6	Промежуточная аттестация: экзамен, курсовая работа				1,2	0,65	8,35		
	ИТОГО:	8		6	1.2	0.65	8.35	155.8	

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

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
6	Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов	4						10	
6	Раздел 2 Привод ГПА	6		8				10	
6	Раздел 3 Нагнетатели	6		8				10	
6	Раздел 4 Газотурбинные установки	6		8				12	
6	Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА	6		6				12	
6	Курсовая работа (проект)							12,5	
6	Промежуточная аттестация: экзамен, курсовая работа				1,5	0,35	53,65		
	ИТОГО:	28		30	1.5	0.35	53.65	66.5	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Газоперекачивающие агрегаты», 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
6	Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов	10		4	Тема 1.1. Введение. Назначение и применение ГПА. Классификация ГПА. Тема 1.2. Состояние и основные направления модернизации газоперекачивающих агрегатов. Структурная и технологические схемы ГПА.	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов; методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта	, 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
							оборудования	
6	Раздел 2 Привод ГПА	10	2	6	Тема 2.1 Электропривод Тема 2.2 Газовые двигатели внутреннего сгорания Тема 2.3 Газотурбинный привод	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов; методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Слайд-лекция
6	Раздел 3 Нагнетатели	10	2	6	Тема 3.1 Поршневые газомоторные компрессоры Тема 3.2 Центробежные нагнетатели	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых	, 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
							технологий;основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов;методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
6	Раздел 4 Газотурбинные установки	10	2	6	Тема 4.1 Схемы газотурбинных установок Тема 4.2 Виды газотурбинных установок Тема 4.3 Осевой компрессор Тема 4.4 Турбодетандер	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий;основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы,	, 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
							способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов; методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
6	Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА	11	2	6	Тема 5.1 Система маслоснабжения ГПА Тема 5.2 Воздухозаборная система Тема 5.3 Электрооборудование Тема 5.4 Система выхлопа ГПА Тема 5.5 Система подачи и подготовки топливного газа	ПК-1.2; ПК-2.2; ПК-2.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными	, 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
							компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов; методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
	ИТОГО:	51	8	28				

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
6	Раздел 2 Привод ГПА2.1 Электропривод2.2 Газовые двигатели внутреннего сгорания2.2 Газотурбинный привод	Характеристики электродвигателей, применяемых в ГПА. Конструкция газовых двигателей. Расчет мощности газового двигателя.	5		8
6	Раздел 3 Нагнетатели3.1 Поршневые газомоторные компрессоры3.2 Центробежные нагнетатели	Конструкции поршневых газомоторных компрессоров. Расчет производительности поршневого компрессора. Конструкция центробежных нагнетателей. Рабочая характеристика нагнетателя, характерные точки и зоны.	4	2	8
6	Раздел 4 Газотурбинные установки4.1 Схемы газотурбинных установок4.2 Виды газотурбинных установок4.3 Осевой компрессор4.4 Турбодетандер	Основы термодинамики, теплотехники и рабочие процессы газотурбинных установок. Газовая динамика осевого компрессора. Газовая динамика турбины. Способы регулирования газотурбинных установок.	4	2	8
6	Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА5.1 Система маслоснабжения ГПА5.2 Воздухозаборная система5.3 Электрооборудование5.4 Система выхлопа ГПА 5.5 Система подачи и подготовки топливного газа	Главный маслонасос. Маслоохладитель. Воздухоочистительное устройство. Камера всасывания. Особенности монтажа и наладки газоперекачивающих агрегатов.	4	2	6
	ИТОГО:		17	6	30

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)

В ходе изучения дисциплины обучающиеся выполняют курсовую работу. Целью курсовой работы является реализация обучающимися теоретических знаний по проектированию газоперекачивающих агрегатов. Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 25 – 30 страниц. Записка оформляется с соблюдением требований ЕСКД. Примерная тематика курсовых работ по дисциплине «Газоперекачивающие агрегаты»: Спроектировать газоперекачивающий агрегат. Основные характеристики (при стандартных условиях

ISO): Номинальная мощность, МВт 16 Коэффициент полезного действия, %, 36 Изменение частоты вращения, % 70...105 Коммерческая производительность, млн. нм³/час 1,38 Спроектировать газоперекачивающий агрегат. Основные характеристики (при стандартных условиях ISO): Номинальная мощность, МВт 10 Коэффициент полезного действия, %, 34 Изменение частоты вращения, % 50...110 Коммерческая производительность, млн. нм³/час 1,1 Перечень вопросов, подлежащих разработке: 1. Предварительный расчет узлов агрегата 2. Подбор узлов агрегата 3. Прочностной расчет вала и подбор подшипниковых опор Перечень вопросов, подлежащих разработке: Компоновочная схема агрегата с элементами подключения привода и нагнетателя Задание на курсовую работу выдается преподавателем, ведущим данную дисциплину. Материалы курсовой работы могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы. Подробное описание требований к содержанию и оформлению курсовой работы представлено в методических указаниях к курсовому проектированию по дисциплине. Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы осуществляется во время консультаций (контактная внеаудиторная работа) в течение семестра и в форме защиты курсовой работы (промежуточный контроль).

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
6	Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов	Составление плана-конспекта. Реферат	1-2 недели	8	24	10
6	Раздел 2 Привод ГПА	Составление плана-конспекта. Реферат	4-7 недели	8	24	10
6	Раздел 3 Нагнетатели	Составление плана-конспекта. Реферат	7-9 недели	10	26	10
6	Раздел 4 Газотурбинные установки	Составление плана-конспекта. Реферат	9-13 недели	10	26	12
6	Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА	Составление плана-конспекта. Реферат	13-17 недели	11,5	31	13,5
6	Курсовая работа (проект)	Выполнение курсовой работы		10,5	26	12,5
	ИТОГО:			58	157	68

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	04.2027 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция – беседа «Состояние и основные направления модернизации газоперекачивающих агрегатов»	Групповая	Меретуков М.А.	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
621.6(07) Г 13 Газоперекачивающие агрегаты : курс лекций для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 98 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 97-98 (17 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058885
621.6(07) Г 13 Газоперекачивающие агрегаты : методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 30 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 30 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058970

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84131.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3896-1	http://www.iprbookshop.ru/84131.html
Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21024. - ISBN 978-5-16-011954-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1843091	https://znanium.com/catalog/document?id=387706
Кантюков, Р.Р. Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций : учебное пособие / Кантюков Р.Р. - Казань : КФУ, 2019. - 84 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/147181 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00130-202-5	https://e.lanbook.com/book/147181
Кантюков, Р.Р. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов : учебное пособие / Кантюков Р.Р. - Казань : КФУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/147170 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00130-201-8	https://e.lanbook.com/book/147170
Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители: А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84046.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/84046.html
Чекардовский, С. М. Техническая диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций магистральных газопроводов : монография / С. М. Чекардовский, И. А. Чекардовская, М. Н. Чекардовский. — Тюмень : ТИУ, 2022. — 265 с. — ISBN 978-5-9961-2917-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304034	https://e.lanbook.com/book/304034
Дубков, В. В. Эксплуатация компрессорных станций : учебное пособие / В. В. Дубков, И. К. Потеряев. — Омск : СибАДИ, 2024. — 293 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/407429



Название	Ссылка
https://e.lanbook.com/book/407429	

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-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
8	7	7	Автозаправочные комплексы
8	7	7	Нефтепродуктообеспечение
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
5	5	5	Насосы и компрессоры
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
5	4	4	Профессиональный иностранный язык
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования			
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
8	9	9	Преддипломная практика
4	6	4	Технологическая практика №1
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
5	5	5	Насосы и компрессоры
8	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
6	9	7	Сооружение и ремонт трубопроводов
6	9	7	Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
7	9	9	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
8	8	8	Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов
7	7	7	Сварка металлоконструкций
ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования			
4	6	4	Технологическая практика №1



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты

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
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания					
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольный опрос. Тесты. Экзамен
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов					
Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольный опрос. Тесты. Экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства	
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично		
1	2	3	4	5	6	
вносит корректировку в проектные данные						
Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения		
Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков		
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений						
ОПК-2.2 Участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы						
Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольный опрос. Тесты. Экзамен	
Уметь: определять потребность в промышленном материале,	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения		



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером					
Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Знать: основные производственны е процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольный опрос. Тесты. Курсовая работа Экзамен
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 прои зводственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования					
Знать: основы диагностики технологического	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	Контрольный опрос. Тесты. Курсовая работа



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования			пробелы знания		Экзамен
Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования					
Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольный опрос. Тесты. Курсовая работа Экзамен
Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины



Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов

Назначение и применение ГПА. Классификация ГПА. Структурная и технологические схемы ГПА.

Раздел 2 Привод ГПА

Электропривод. Газовые двигатели внутреннего сгорания. Газотурбинный привод

Раздел 3 Нагнетатели

Поршневые газомоторные компрессоры. Центробежные нагнетатели

Раздел 4 Газотурбинные установки

Схемы газотурбинных установок. Виды газотурбинных установок. Осевой компрессор. Турбодетандер

Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА

Система маслоснабжения ГПА. Воздухозаборная система. Электрооборудование. Система выхлопа ГПА. Система подачи и подготовки топливного газа

Темы рефератов

1. Технологическая схема принцип работы ГПА.
2. Устройство ГПА.
3. Требования, предъявляемые к центробежным компрессорам ГПА.
4. Монтаж газоперекачивающих агрегатов.
5. Пусконаладка ГПА.
6. Испытания ГПА.
7. Эксплуатация и обслуживание ГПА.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Газоперекачивающие агрегаты»

1. Технические требования, предъявляемые к газотурбинным ГПА.
2. Состав ГТУ. Характеристика основных элементов ГТУ.
3. Уравнение неразрывности для газового потока в ГТУ.
4. Уравнение сохранения энергии для различных сечений ГТУ.
5. Уравнение первого закона термодинамики для ГТУ



6. Обобщённое уравнение Бернулли в случае движения идеального газа в ГТУ.

7. Уравнение импульсов для газового потока в ГТУ.

8. Схема ГТУ простого цикла.

9. Двухвальная схема ГТУ.

10. Схема ГТУ с двухкаскадным компрессором.

11. Схема ГТУ с регенерацией.

12. Схема парогазовой установки (бинарный цикл).

13. Схема ГТУ с промежуточным охлаждением и промежуточным перегревом.

14. Рабочий процесс ГТУ простого цикла в диаграмме $T - S$.

15. Общие характеристики ГТУ простого цикла

16. Рабочий процесс ГТУ с регенерацией тепла в диаграмме $I - S$.

17. Пути повышения эффективности работы ГТУ.

18. Влияние потерь на экономичность ГТУ.

19. Рабочий процесс в турбинной ступени в $i - S$ диаграмме.

20. Виды потерь в турбинной ступени.

21. Рабочий процесс в компрессорной ступени в $i - S$ диаграмме

22. Треугольники скоростей компрессорной ступени.

23. Классификация осевых компрессоров.

24. Классификация камер сгорания.

25. Схема и принцип работы индивидуальной камеры сгорания ГТУ.



- 26.Схемы и принцип работы встроенных камер сгорания ГТУ.
- 27.Основные характеристики камеры сгорания. 28.Газообразное топливо и процессы горения.
- 29.Основные требования, предъявляемые к камерам сгорания ГТУ.
- 30.Состав и принцип работы центробежного нагнетателя.
- 31.Рабочий процесс в ступени центробежного нагнетателя.
- 32.Типы лопаток центробежных нагнетателей и их треугольники скоростей.
- 33.Явление помпажа в компрессорной ступени и нагнетателе.
- 34.Условия работы и прочность основных деталей ГТУ.
- 35.Материалы, применяемые при изготовлении деталей ГТУ.
- 36.Охлаждение высокотемпературных деталей ГТУ.
- 37.Система автоматического управления газотурбинных ГПА.
38. Подсистема автоматического регулирования.
- 39.Система смазки и уплотнения газотурбинных ГПА.
- 40.Входной и выходной тракт ГТУ.
- 41.Вспомогательные системы ГТУ.
- 42.Влияние внешних условий на работу газотурбинных ГПА.
- 43.Характерные аварии и неполадки элементов ГТУ.
- 44.Виды ремонта газотурбинных ГПА.
- 45.Сетевой график ремонта ГТУ.
- 46.Регламент технического обслуживания и ремонта.



47. Пути повышения эффективности организации ремонтных работ ГТУ.
48. Расчет внутреннего кпд ГТУ простого цикла.
49. Расчет внутреннего кпд ГТУ с регенерацией тепла.
50. Определение массового удельного расхода воздуха в регенераторе ГТУ.
51. Порядок определения коэффициента регенерации.
52. Расчет характеристик турбинной ступени и турбины.
53. Коэффициент полезного действия турбинной ступени. Относительные потери в турбинной ступени.
54. Расчёт крутящего момента и мощности турбинной ступени.
55. Приведенные характеристики турбины.
56. Полные параметры торможения и порядок их расчёта.
57. Расчет кпд компрессорной ступени.
58. Коэффициент расхода компрессорной ступени.
59. Коэффициент напора компрессорной ступени.
60. Степень реактивности компрессорной ступени.
61. Определение располагаемой мощности ГТУ.
62. Определение расхода топливного газа.
63. Расчет характеристик центробежного нагнетателя.
64. Приведенные характеристики центробежных нагнетателей.
65. Определение политропического кпд нагнетателя.
66. Определение располагаемой мощности и расхода топливного газа.



67.Нормативный метод расчета параметров КС с использованием приведенных характеристик ЦБН.

68.Показатели токсичности выхлопных продуктов сгорания.

69.Массовые характеристики выбросов загрязняющих веществ. 7

70.Определение среднего времени работы до регламента элементов ГТУ.

71.Показатели надежности работы ГТУ.

72.Расчет продолжительности безаварийной работы агрегата.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

Б1.В.07 «Газоперекачивающие агрегаты»

1. Виды контрольно – измерительных приборов, применяемых на компрессорах.

+Показывающие;

-Самопишущие;

-Дифференциальные;

2. Принцип работы поршневых компрессоров двойного действия.

-Сжатие за 1 ход поршня в одну сторону;

-Сжатие за 2 хода поршня в одну сторону;

+Сжатие за 1 ход поршня в обе стороны;

3. Виды приводов поршневого компрессора.

+Двигателями внутреннего сгорания;

+Электродвигателями

4. Какой вид нагнетателя не чувствителен к изменениям плотности газа ?

-Роторный;

-Центробежный;

+Поршневой;

5. Как расшифровывается компрессорный клапан марки ПИК-250А ?

+ Прямоточный, индивидуальный, круглый, посадочный диаметр 250мм;

- Плоский, изогнутый под углом клапан с посадочным диаметром 250мм;



-Пластинчатый, индивидуальный, клапан, давление максимальн. 250 МПа;

6. В чем основное различие оппозитного компрессора ?

+ Встречно противоположное движение поршней;

- Одностороннее вертикальное движение поршней;

-Реверсивное направление вращения коленвала;

7. Виды систем охлаждения, применяемых на ГПА ?

+Воздушные;

+Жидкостные;

8. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.

+Отжатием всасывающего клапана;

+Специальными устройствами;

9. Основное назначение абсорберов на компрессорных станциях ?

-Очистка воды;

-Очистка газа;

+Осушка газа;

10. До какой температуры нагревается газ при сжатии в компрессорах сухого сжатия ?

- 100 градусов;

- 120 градусов;

+180 градусов;

11. Виды системы охлаждения поршневых компрессорных установок

+Открытая;

+Циркуляционная;

12. Что такое крейцкопф поршневого компрессора ?

-Это газовый сальник штока поршня;

+ Это механизм для передачи движения;

-Это деталь клапана маслонасоса;

13. Назначение электроконтактных манометров ?

-Для получения точных показаний давления;

-Для выключения компрессора при авариях;

+Для включения и выключения эл.двигателя;



14. ГПА должны быть снабжены исправными арматурой, КИПи А, системами защиты и блокировками согласно:

- +Паспорта завода-изготовителя и требованиям проекта;
- Инструкций на рабочих местах;
- Возможны оба варианта;

15. Запорная арматура, устанавливаемая на нагнетательном и всасывающем трубопроводах ГПА должна быть установлена:

- +Максимально приближенной к ГПА и находиться в зоне удобной для обслуживания;
- Согласно монтажной документации и по указаниям гл. механика;
- Максимально удалена от ГПА;

16. Соединения ГПА и их газопроводы необходимо проверять систематически на герметичность в соответствии со сроками, установленными:

- Технологическим регламентом и графиком ППР;
- По специальным графикам, утвержденным гл. инженером;
- +Согласно инструкции завода-изготовителя и технологического регламента;

17. Помещение компрессорной станции должно иметь:

- Постоянно действующую систему приточной вентиляции;
- Постоянно действующую систему вытяжной вентиляции;
- +Постоянно действующую систему приточно-вытяжной вентиляции;

2. Чем должны быть оборудованы отделители жидкости (сепараторы):

- + Световой и звуковой сигнализацией, а также блокировкой, производящей остановку компрессора при достижении предельно допустимого уровня жидкости в сепараторе;
- блокировкой, производящей остановку компрессора;
- звуковой сигнализацией при достижении предельно допустимого уровня жидкости в сепараторе;

19. В каких случаях необходимо немедленно остановить ГПА для выявления неисправностей и устранения их причин?

- Нарушение в системе питания, превышения рабочих параметров и стуков;
- Нарушения в работе системы смазки, появления вибрации и стуков;
- +Нарушения в работе системы смазки, появления вибрации и стуков,превышения предельно допустимых значений рабочих параметров;

20. Эксплуатация ГПА должна производиться в соответствии с :

- Инструкциями завода –изготовителя и требованиями потребителя;
- Рабочими инструкциями и требованиями технологического регламента;



+Инструкциями завода-изготовителя и требованиями установленными Ростехнадзором;

21. Забор воздуха ГПА должен производиться вне помещения в зоне:

- Не содержащей пыли и влаги;
- Не содержащей газов и механических примесей;
- + Не содержащей примеси горючих газов и пыли;

22. Что должно быть установлено при работе нескольких ГПА в общую сеть на каждом воздухопроводе?

- Обратный клапан и регулятор давления;
- + Обратный клапан и отсекающая задвижка или вентиль;
- Отсекающая арматура и манометр;

23. При достижении какой концентрации углеводородных газов в помещении компрессорной станции должны автоматически отключаться компрессоры?

- + 50% от нижнего предела взрываемости;
- 50% от верхнего предела взрываемости;
- 30% от нижнего предела взрываемости;

24. ГПА, находящиеся в резерве, должны быть отключены чем и как?

- Автоматическими вентилями как по линии приема, так по линии нагнетания;
- + Запорной арматурой как по линии приема, так по линии нагнетания;
- Обратными клапанами только по линии нагнетания;

25. С какой целью применяется фильтр на всасывающей линии ГПА?

- Для осушки от влаги;
- + Для очистки от механических примесей;
- Для очистки от других газов;

26. Когда необходимо осматривать недоступные к осмотру во время его работы движущиеся детали ГПА и что нужно предпринять?

- + После каждой остановки, обращать внимание на места нагрева и немедленно их устранять;
- После каждой остановки, обращать внимание на зазоры и их регулировать;
- Не нужно осматривать

27. При ликвидации гидратных пробок, чем разрешается подогрев участков труб:

- + Паром;
- Горячим воздухом;



-Возможны оба варианта;

28. Что должно быть нанесено на трубопроводы в компрессорной станции?

- Давление и температура газа или воздуха;

-Название продукта и давление предельное;

+Стрелки, указывающие направление движения газа или воздуха;

29. В случае обнаружения загазованности воздуха рабочей зоны необходимо:

- Прекратить работу на компрессоре и остановить его;

-Принять меры по устранению источника загазованности;

+Незамедлительно предупредить обслуживающий персонал близлежащих установок о возможной опасности, оградить загазованный участок и принять меры по устранению источника загазованности;

30. Когда запрещается эксплуатация ГПА?

- При неисправности маслососа и приемного фильтра;

+При отсутствии или неисправном состоянии средств автоматизации, контроля и системы блокировок, указанных в паспорте завода- изготовителя и инструкции по эксплуатации;

-При отсутствии и неисправном состоянии резервных ГПА.

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

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка«хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата,



имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

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.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%;

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.



Критерии оценки курсовой работы:

Отметка «отлично» работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

Отметка «хорошо» работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.

Отметка «неудовлетворительно» работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
621.6(07) Г 13 Газоперекачивающие агрегаты : курс лекций для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 98 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 97-98 (17 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058885
Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод : учебное пособие / Б.В. Ухин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 320 с. : ил. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=937455 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0436-7	http://znanium.com/bookread2.php?book=937455
Дубков, В. В. Эксплуатация компрессорных станций : учебное пособие / В. В. Дубков, И. К. Потеряев. — Омск : СибАДИ, 2024. — 293 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/407429	https://e.lanbook.com/book/407429

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
621.6(07) Г 13 Газоперекачивающие агрегаты : методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 30 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 30 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058970
Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители: А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84046.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/84046.html
Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84131.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3896-1	http://www.iprbookshop.ru/84131.html
Кантюков, Р.Р. Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций : учебное пособие / Кантюков Р.Р. - Казань : КФУ, 2019. - 84 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/147181 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00130-202-5	https://e.lanbook.com/book/147181
Кантюков, Р.Р. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов : учебное пособие / Кантюков Р.Р. - Казань : КФУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/147170 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00130-201-8	https://e.lanbook.com/book/147170

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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 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/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>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

Б1.В.07 Газоперекачивающие агрегаты

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Раздел 1 Классификация газоперекачивающих агрегатов 1.1. Введение. Назначение и применение ГПА. Классификация ГПА. 1.2. Структурная и технологические схемы ГПА. Состояние и основные направления модернизации газоперекачивающих агрегатов	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	аудиоустная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК-2 Способность анализировать параметры работы технологического оборудования, проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

Раздел 2 Привод ГПА 2.1 Электропривод 2.2 Газовые двигатели внутреннего сгорания 2.2 Газотурбинный привод	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации\$ ПК-2 Способность анализировать параметры работы технологического оборудования, проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Раздел 3 Нагнетатели 3.1 Поршневые газомоторные компрессоры 3.2 Центробежные нагнетатели	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации\$ ПК-2 Способность анализировать параметры работы технологического оборудования, проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

				ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Раздел 4 Газотурбинные установки 4.1 Схемы газотурбинных установок 4.2 Виды газотурбинных установок 4.3 Осевой компрессор 4.4 Турбодетандер	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации\$ ПК-2 Способность анализировать параметры работы технологического оборудования, проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА 5.1 Система маслоснабжения ГПА 5.2 Воздухозаборная система 5.3 Электрооборудование 5.4 Система выхлопа ГПА 5.5 Система подачи и подготовки топливного газа	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации\$ ПК-2 Способность анализировать параметры работы технологического оборудования, проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил

			эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
			ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

«Газоперекачивающие агрегаты»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятий	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 2 Привод ГПА 2.1 Электропривод 2.2 Газовые двигатели внутреннего сгорания 2.2 Газотурбинный привод	Характеристики электродвигателей, применяемых в ГПА. Конструкция газовых двигателей. Расчет мощности газового двигателя.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Письменная работа
Раздел 3 Нагнетатели 3.1 Поршневые газомоторные компрессоры 3.2 Центробежные нагнетатели	Конструкции поршневых газомоторных компрессоров. Расчет производительности поршневого компрессора. Конструкция центробежных нагнетателей. Рабочая характеристика нагнетателя, характерные точки и зоны.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Письменная работа
Раздел 4 Газотурбинные установки	Основы термодинамики, теплотехники и	Исследование	формирование	Письменная

4.1 Схемы газотурбинных установок	рабочие процессы газотурбинных установок. Газовая динамика осевого компрессора. Газовая динамика турбины. Способы регулирования газотурбинных установок.	вопроса, составление конспекта	совершенствование знаний	работа
4.2 Виды газотурбинных установок				
4.3 Осевого компрессор				
4.4 Турбодетандер				
Раздел 5 Вспомогательные системы ГПА	Главный маслоснасос. Маслоохладитель. Воздухоочистительное устройство. Камера всасывания. Особенности монтажа и наладки газоперекачивающих агрегатов.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Письменная работа
5.1 Система маслоснабжения ГПА				
5.2 Воздухозаборная система				
5.3 Электрооборудование				
5.4 Система выхлопа ГПА				
5.5 Система подачи и подготовки топливного газа				

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
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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/rmb-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
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: https://neftrossii.ru/ . - Текст: электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом



Название
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:

Название
Znaniyum.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский 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 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/
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
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/



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
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)	Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Учебная аудитория для выполнения курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы обучающихся (2-2-26) 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 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe Reader DC Свободная лицензия Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Лаборатория нефтегазового оборудования (1-126) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	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 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	Adobe Reader DC Свободная лицензия Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	(проектор, экран), учебные наглядные пособия, справочная литература	

