

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 15.09.2023 10:25:04
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
Факультет Инженерный факультет
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.05 Гидравлические машины и гидропневмопривод
21.03.01 Нефтегазовое дело
Бурение нефтяных и газовых скважин
Бакалавр
Очная, Заочная, Очно-заочная
2023

Майкоп



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

Составитель рабочей программы:

Заведующий кафедрой,
Доцент, Кандидат технических
наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
15.09.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
15.09.2023

Подписано простой ЭП
15.09.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)

15.09.2023

Подписано простой ЭП
15.09.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Гидравлические машины и гидропневмопривод» является получение студентами знаний в области гидравлики, гидромашин, гидроприводов и гидропневмосистем для персонала технических служб обслуживания и сервиса транспортных и технологических машин и оборудования.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с основными элементами гидравлических и пневматических систем, объемными гидро- и пневмоприводами, лопастными гидромашинами и гидродинамическими передачами, применением гидро-и пневмоприводов;
- овладеть методами решения задач расчета, выбора и эксплуатации гидравлического оборудования и пневматических систем, применяемого в нефтегазовом производстве;
- изучить основы теории и расчета эксплуатационных показателей гидравлических и пневматических машин, оборудования и систем;
- формирование навыков составления схем гидро- и пневмоприводов и решения задач при разработке гидравлических и пневматических приводов ;
- выполнять основные расчеты и подбор гидравлических и пневматических систем для нужд производства.



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

Дисциплина «**Гидравлические машины и гидропневмопривод**» представляет собой дисциплину вариативной части ОПОП ВО.

Дисциплина «Гидравлические машины и гидропневмопривод» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, теоретическая и прикладная механика. Выступает опорой для изучения последующих дисциплин профессионального цикла.

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-1.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
ПК-1.2	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
ПК-1.3	Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов



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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	51	17	1.5	0.35	26.65	83.5	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. 5	1	1	10	6	1.2	0.65	8.65	153.5	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	16	10	1.2	0.35	35.65	116.8	180	5



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Введение в дисциплину.	1-2 недели	10		2				15,5		Блиц-опрос. Обсуждение докладов. Тестирование
6	Динамические гидромашины.	3-6 недели	10		3				14		Блиц-опрос. Тестирование
6	Объемные гидромашины.	7-10 недели	10		4				14		Блиц-опрос. Обсуждение докладов. Тестирование
6	Объемный гидропривод.	11-14 недели	10		4				14		Блиц-опрос. Обсуждение докладов. Тестирование
6	Пневмопривод	15-17 недели	11		4				16		Блиц-опрос. Обсуждение докладов. Тестирование
6	Курсовая работа								10		Индивидуальные задания
6	Промежуточная аттестация					1,5	0,35	26,65			Экзамен
	ИТОГО:		51		17	1.5	0.35	26.65	83.5		

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	Контроль	СР	СЗ	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	
5	Введение в дисциплину.	2		1					28	
5	Динамические гидромашины.	2		1					28	
5	Объемные гидромашины.	2		1					28	
5	Объемный гидропривод.	2		1					28	
5	Пневмопривод	2		2					31,5	
5	Курсовая работа								10	
5	Промежуточная аттестация: экзамен				1,2	0,65	8,65			
	ИТОГО:	10		6	1.2	0.65	8.65		153.5	

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	Введение в дисциплину.	2		2				20	
6	Динамические гидромашины.	4		2				22	
6	Объемные гидромашины.	2		2				22	
6	Объемный гидропривод.	4		2				22	
6	Пневмопривод	4		2				22,8	
6	Курсовая работа							8	
6	Промежуточная аттестация: экзамен				1,2	0,35		35,65	
	ИТОГО:	16		10	1.2	0.35		35.65	116.8

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Гидравлические машины и гидропневмопривод», 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
6/5/6	Введение в дисциплину.	10	2	2	Виды гидромашин и гидроприводов. Основные технические показатели. Различные выражения подачи единичной полезной работы в насосе. Мощность и к.п.д. насоса. Применение и значение гидромашин и гидропневмопривода в нефтегазовой промышленности.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	, Лекция-беседа
6/5/6	Динамические гидромашин.	10	2	4	Общие сведения. Классификация динамических гидромашин. Принцип действия динамических гидромашин. Основные параметры динамических гидромашин: подача (расход), напор, мощность. Баланс энергии в динамических гидромашин. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение динамических насосов (уравнение	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: навыками руководства производственными	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Эйлера). Характеристики центробежного насоса. Осевые насосы. Основы теории подобия и формулы пересчета. Коэффициенты быстроходности и типы динамических насосов. Насосная установка и ее характеристики. Работа насоса на сеть. Неустойчивая работа насосной установки. Регулирование режима работы насоса. Расчеты трубопровода с насосной подачей. Определение рабочей точки насоса. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. Работа насоса на разветвленный трубопровод. Кавитация в динамических насосах. Кавитационные характеристики.		процессами с применением современного оборудования и материалов	
6/5/6	Объемные гидромашины.	10	2	2	Принципы действия, общие свойства и классификация объемных гидромашин. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения поршневых и плунжерных насосов. Индикаторная диаграмма. КПД поршневых насосов. Графики подачи и способы их выравнивания. Диафрагменные насосы. Роторные насосы. Классификация роторных насосов, общие свойства и области применения. Устройство и особенности роторных насосов различных типов: а) роторно-поршневых; б) пластинчатых	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	, 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
					(шиберных); в) шестеренных; г) винтовых. Определение рабочих объемов. Подача и её равномерность. Характеристики насосов. Регулирование подачи. Работа насоса на трубопровод.			
6/5/6	Объемный гидропривод.	10	2	4	Основные понятия и определения. Принцип действия объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена и другим признакам. Элементы гидропривода (гидродвигатели, гидроаппаратуры, фильтры, гидроаккумуляторы, гидролинии). Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах. Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры, их виды и устройство. Поворотные гидродвигатели. Гидроаппаратура и другие элементы гидропривода. Классификация гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики. Распределительные устройства. Назначение, принцип действия и основные типы (золотниковые, крановые, клапанные). Клапаны. Принцип действия, устройство и характеристики. Дроссельные устройства,	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					назначение принцип действия и характеристики. Фильтры. Гидроаккумуляторы. Схемы гидроприводов с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Режимы работы гидропривода. Регулирование гидропривода. Нагрузочные характеристики.			
6/5/6	Пневмопривод	11	2	4	Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей. Пневмоаппаратура. Рабочие процессы в пневмосистемах. Физические свойства газовых рабочих сред. Рабочий цикл компрессора. Особенности рабочих процессов пневмоцилиндров. Особенности рабочих процессов пневмомоторов.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	, Лекции-визуализации
	ИТОГО:	51	10	16				

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
6/5/6	Введение в дисциплину.	Виды гидромашин и гидроприводов. Основные технические показатели.	2	1	2
6/5/6	Динамические гидромашин.	Принцип действия динамических гидромашин. Основные параметры динамических гидромашин. Баланс энергии в динамических гидромашин.	3	1	2
6/5/6	Объемные гидромашин.	Принцип действия объемных гидромашин. Основные параметры объемных гидромашин. Баланс энергии в объемных гидромашин.	4	1	2
6/5/6	Объемный гидропривод.	Принцип действия объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов. Элементы гидропривода.	4	1	2
6/5/6	Пневмопривод	Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей. Пневмоаппаратура. Рабочие процессы в пневмосистемах.	4	2	2
	ИТОГО:		17	6	10

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)

Курсовая работа по гидроприводу предусматривает цель углубить и расширить по-знания студентов в области гидравлики, гидромашин и гидроприводов, научить их при-нимать правильные инженерные решения, обоснованные расчетами, а также помочь изу-чить соответствующую научно-техническую литературу, а также выработать навыки в составлении расчетно-пояснительной записки и подготовить студента к выполнению ди-пломного проекта с элементами гидроприводов. При выполнении курсовой работы должны быть рассмотрены следующие вопросы: обоснование принимаемой схемы и анализ ее работы, обоснование выбираемого давления, расчет параметров насосов, гидродвигателей, гидролиний и выбор гидроаппаратуры; обоснование и расчет диапазона регулирования; расчет полного КПД и эффективности использования установленного двигателя. Состав работы: расчетно-пояснительная записка (25-30 листов), чертеж гидромашин или гидроаппаратуры (согласно варианта задания). Примерные темы курсовой работы: Расчет гидравлической схемы привода поворота крана. Расчет гидравлической схемы привода поворота платформы. Расчет гидравлической схемы привода подъема рабочего органа фронтального по-грузчика. Пояснительная записка должна содержать следующие составные части: 1) титульный лист; 2)

задание, выданное и утвержденное преподавателем; 3) содержание; 4) введение; 5) основную часть; 6) заключение; 7) список использованных источников; 8) чертеж гидроэлемента.

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
6/5/6	Введение в дисциплину.	Составление плана-конспекта	1-2 недели	15,5	28	20
6/5/6	Динамические гидромашины.	Составление плана-конспекта. Решение задач	3-6 недели	14	28	22
6/5/6	Объемные гидромашины.	Составление плана-конспекта. Решение задач. Тесты	7-10 недели	14	28	22
6/5/6	Объемный гидропривод.	Составление плана-конспекта	11-14 недели	14	28	22
6/5/6	Пневмопривод	Составление плана-конспекта	15-17 недели	16	31,5	22,8
6/5/6	Курсовая работа	Индивидуальные задания		10	10	8
	Промежуточная аттестация: экзамен			1,5	1,2	1,2
	ИТОГО:			85	154.7	118

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	Апрель 2026, Майкоп ФГБОУ ВО "МГТУ"	Лекция-беседа "Принципы действия, общие свойства и классификация объемных гидромашин"	Групповая	Меретуков М.А.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Гидравлические машины и гидропневмопривод : 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. - 188 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058762&DOK=0C7464&BASE=0007AA
621.22(07) Г 46 Гидравлические машины и гидропневмопривод : 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. - 93 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 58-90. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 91-93 (30 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058840

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Ухин, Б. В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Ухин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 320 с.	https://znanium.com/catalog/document?pid=937455
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, 2020. - 446 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	https://znanium.com/catalog/document?id=345632
Мандраков, Е.А. Динамика гидросистем : монография / Е.А. Мандраков, А.А. Никитин. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 128 с. : ил. - (Научная мысль). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=79968 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006374-4	http://znanium.com/catalog/document?id=79968

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-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий			
3	3	3	Химия нефти и газа
7	8	7	Инклинометрия скважин
7	9	7	Системы разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождений
6	5	6	Гидравлические машины и гидропневмопривод
5	6	6	Механика сплошных сред
4	6	4	Технологическая практика №1
4	6	6	Методы защиты от коррозии
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
8	7	8	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
7	6	7	Буровые технологические жидкости
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
7	8	7	Инклинометрия скважин
8	7	8	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
7	6	7	Буровые технологические жидкости
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
7	9	7	Системы разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождений
5	4	4	Профессиональный иностранный язык
5	6	6	Механика сплошных сред
6	5	6	Гидравлические машины и гидропневмопривод
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов			
7	8	7	Инклинометрия скважин
8	9	9	Преддипломная практика
8	7	8	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
7	6	7	Буровые технологические жидкости
7	9	7	Системы разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождений
6	5	6	Гидравлические машины и гидропневмопривод
3	3	4	Основные технологии и технологические



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			комплексы нефтегазового дела

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля					
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	Тесты, курсовая работа, 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-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
ОПК-1.3 Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных гео-физических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды					
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	Тесты, курсовая работа, 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	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин					
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные 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	Тесты, курсовая работа, 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	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	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 производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое 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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	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 производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое 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-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	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 производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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



Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Гидравлические машины и гидропневмопривод»

Вариант 1

1. Структурная схема гидропривода
2. Расчет гидроцилиндров
3. Гидрозамки

Вариант 2

1. Классификация и принцип работы гидроприводов
2. Поворотные гидроцилиндры
3. Комбинированное регулирование

Вариант 3

1. Преимущества и недостатки гидропривода
2. Золотниковые гидрораспределители
3. Гидравлические реле давления и времени

Вариант 4

1. Характеристика рабочих жидкостей
2. Крановые гидрораспределители
3. Сравнение способов регулирования

Вариант 5

1. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
2. Клапанные гидрораспределители
3. Дроссельное регулирование

Вариант 6

1. Гидравлические линии
2. Напорные гидроклапаны
3. Исполнительные пневматические устройства

Вариант 7

1. Соединения
2. Редукционный клапан
3. Способы разгрузки насосов от давления



Вариант 8

1. Расчет гидролиний
2. Обратные гидроклапаны
3. Двухкаскадные усилители

Вариант 9

1. Гидравлические машины шестеренного типа
2. Ограничители расхода
3. Гидроусилитель со струйной трубкой

Вариант 10

1. Пластинчатые насосы и гидромоторы
2. Делители (сумматоры) потока
3. Подготовка сжатого воздуха

Вариант 11

1. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы
2. Дроссели и регуляторы расхода
3. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения

Вариант 12

1. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы
2. Дроссели и регуляторы расхода
3. Течение воздуха

Вариант 13

1. Механизмы с гибкими разделителями
2. Гидробаки и теплообменники
3. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом

Вариант 14

1. Гидроцилиндры прямолинейного действия
2. Фильтры
3. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки

Вариант 15

1. Классификация гидроцилиндров



2. Уплотнительные устройства
3. Комбинированное регулирование

Вариант 15

1. Гидравлические аккумуляторы
2. Объемное регулирование
3. Ограничители расхода

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Тестовые задания

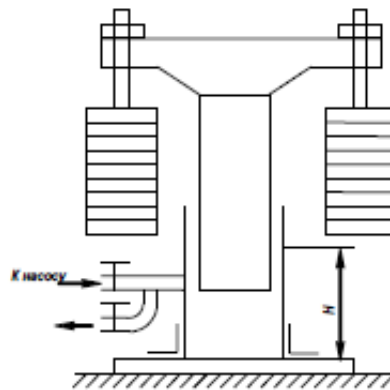
Вариант № 1

Тестовые задания содержат четыре варианта ответа, из которых правильным является только один. Подчеркните правильный ответ.

1. К числу простых гидравлических машин, работа которых основана на использовании законов гидростатики, не относятся:

- а) гидроаккумулятор, б) гидропресс, в) гидродомкрат, г) гидромурфта

2. Устройство изображенное на схеме:



- а) гидроаккумулятор, б) гидропресс, в) гидродомкрат, г) гидромурфта.

3. Избыточным давлением называют:

- а) недостаток полного гидростатического давления над атмосферным,
б) превышение полного гидростатического давления над атмосферным,
в) превышение полного гидростатического давления над манометрическим,



г) превышение полного гидростатического давления над вакуумметрическим давлением.

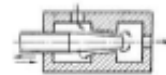
4. Зависимость $N_n = g\rho QH/\eta$ в лопастном насосе определяет _____ мощность насоса, где g – это ускорение свободного падения, ρ – это плотность жидкости, Q – это расход насоса, H – это напор насоса, η – полный КПД насоса.

- а) модельную,
- б) потребляемую,
- в) полезную,
- г) идеальную.

5. Гидравлическим двигателем называется энергетическая машина для преобразования потенциальной и кинетической энергии жидкости в _____ энергию.

- а) механическую,
- б) тепловую,
- в) биологическую,
- г) электрическую.

6. На рисунке изображен продольный разрез нелинейного...



- а) затвора,
- б) гидрораспределителя,
- в) дросселя,
- г) клапана.

7. Зависимость $N_n = g\rho QH$ в лопастном насосе определяет _____ мощность насоса, где g – это ускорение свободного падения, ρ – это плотность жидкости, Q – это расход насоса, H – это напор насоса.

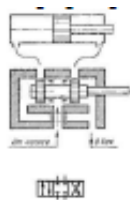
- а) полную,
- б) реальную,
- в) потребляемую,
- г) полезную.

8. Насосы, в которых при действии сил давления жидкость выталкивается вытеснителем из замкнутого объема, называют...



- а) водокольцевыми насосами,
- б) вихревыми насосами,
- в) консольными насосами,
- г) объемными насосами.

9. На рисунке изображена схема и условное обозначение _____ гидрораспределителя.



- а) золотникового,
- б) плунжерного,
- в) поршневого,
- г) золотового.

10. Совокупность насоса, двигателя и устройства для передачи мощности называется...

- а) насосным агрегатом,
- б) насосной установкой,
- в) насосным аппаратом,
- г) насосным устройством.

Тестовые задания

Вариант № 2

Тестовые задания содержат четыре варианта ответа, из которых правильным является только один. Подчеркните правильный ответ.

1. Для поршневых насосов с малым числом рабочих поршней характерно(-а)...

- а) равномерность подачи,
- б) ускоренность подачи,
- в) постоянство подачи,
- г) неравномерность подачи.

2. Устройство, служащее для изменения, согласно внешнему управлению движением потоков жидкости в нескольких гидролиниях, называют...



- а) гидрораспределителем,
- б) гидролинией,
- в) гидроэлеватором,
- г) гидроклапаном.

3. Устройства, сообщающие протекающей через них жидкости механическую энергию, называют...

- а) двигателями, б) насосами, в) гидроусилителями, г) передачами.

4. Устройство, способное изменять проходную площадь, пропускающую поток (под его воздействием), называют...

- а) распределителем,
- б) клапаном,
- в) дросселем,
- г) предохранителем.

5. На рисунке изображен продольный разрез _____ насоса.



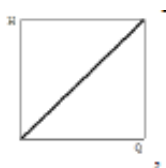
- а) вихревого,
- б) винтового,
- в) кольцевого,
- г) шестеренного.

6. Устройства, получающие от жидкости часть энергии и передающие ее рабочему органу для полезного действия, называют гидравлическими...

- а) двигателями,
- б) передачами,
- в) гидроусилителями,
- г) насосами.

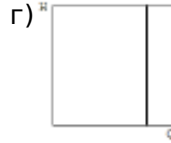
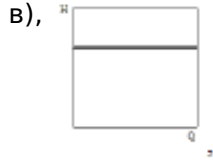
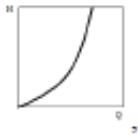
7. Идеальная напорная характеристика лопастного насоса имеет вид...

а),



б),





8. Вакуумметрическое давление это:
- давление выше атмосферного,
 - атмосферное давление суммированное с манометрическим,
 - атмосферное давление за вычетом барометрического,
 - давление недостающее до атмосферного.
9. Барометрическое давление это:
- давление выше атмосферного,
 - давление равное атмосферному,
 - давление ниже атмосферного,
 - отсутствие любого давления.
10. Первым исследователем по движению потока жидкости был:
- Леонардо Да Винчи,
 - Архимед,
 - Торричелли,
 - Эйлер.

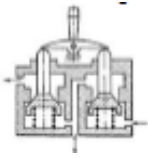
Тестовые задания

Вариант № 3

Тестовые задания содержат четыре варианта ответа, из которых правильным является только один. Подчеркните правильный ответ.

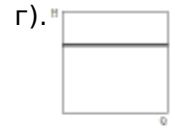
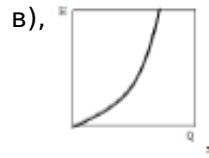
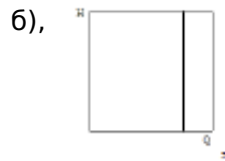
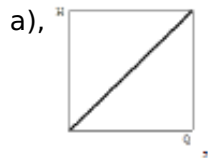
1. На рисунке представлена схема _____ гидрораспределителя.



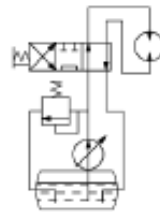


- а) кулачкового,
- б) клапанного,
- в) кранового,
- г) поршневого.

2. Идеальная напорная характеристика объемного насоса имеет вид...

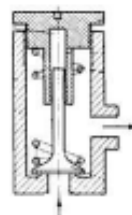


3. На рисунке изображена принципиальная схема гидропривода _____ с разомкнутой системой циркуляции жидкости.



- а) поворотного движения,
- б) поступательного движения,
- в) регулируемого движения,
- г) вращательного движения.

4. На рисунке изображен поперечный разрез напорного...



- а) клапана,
- б) гидрораспределителя,
- в) дросселя,
- г) затвора.

5. К энергетическим характеристикам любого насоса относят характеристики...

- а) скорости движения жидкости и напора,
- б) расхода и напора,
- в) полезной мощности насоса и напора,
- г) числа оборотов электродвигателя и вала.

6. Жидкость — это физическое тело:

а) обладающее малой подвижностью частиц, текучестью и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы,

б) обладающее легкой подвижностью частиц, не текучее и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы,

в) обладающее легкой подвижностью частиц, текучестью, не способное изменять свою форму под воздействием внешней силы,

г) обладающее легкой подвижностью частиц, текучестью и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы.

7. Реальные неньютоновские жидкости по другому называют:

- а) силы Торричелли,
- б) архимедовы,
- в) бингемовские,
- г) эйлеровские.

8. Реальные - вязкие жидкости отличаются от идеальных:

- а) наличием сил трения и вязкости,
- б) отсутствием сил трения и вязкости,
- в) наличием сил трения,
- г) наличием внешних сил.

9. Удельным весом жидкости называют:

- а) отношение веса тела к его объему,
- б) отношение сил трения к вязкости,
- в) отношение плотности тела к его объему,



г) отношение объема тела к его весу.

10. Плотностью называют:

а) отношение массы тела к его объему,

б) отношение веса тела к его объему,

в) отношение объема тела к его массе,

г) отношение сил трения к вязкости.

Тестовые задания

Вариант № 4

Тестовые задания содержат четыре варианта ответа, из которых правильным является только один. Подчеркните правильный ответ.

1. Принцип дроссельного регулирования заключается в том, что часть расхода жидкости нерегулируемого насоса отводится через _____ на слив, минуя гидродвигатель.

а) затвор или дроссель, в) дроссель или клапан,

б) затвор или клапан, г) дроссель или гидробак.

2. В центробежном насосе передача энергии происходит...

а) от двигателя вала насоса жидкостью,

б) от жидкости двигателю корпусом насоса,

в) от двигателя рабочему колесу насоса жидкостью,

г) от двигателя жидкости рабочим колесом насоса.

3. Регулирующее устройство, способное устанавливать определенную связь между перепадом давления до и после его установки и пропускаемым расходом, называют...

а) манометром, в) дросселем,

б) диафрагмой, г) расходомером.

4. Плотность любой жидкости с увеличением температуры:

а) остается неизменной, в) уменьшается,

б) увеличивается, г) однозначный ответ невозможен.

5. Большим удельным весом обладает:

а) спирт, в) керосин,

б) бензин, г) вода.

6. Величина обратная плотности:



- г) от источника к потребителю.
2. Температурным коэффициентом объемного расширения называют:
- а) изменение давления жидкости в зависимости от температуры,
 - б) изменение плотности жидкости в зависимости от температуры,
 - в) изменение массы жидкости в зависимости от температуры,
 - г) изменение объема жидкости в зависимости от температуры.
3. Сила внутреннего трения между частицами жидкости определяется:

а) $F = \pm \mu du/dy$,

б) $F = \pm \mu S du/dy$,

в) $F = \pm S du/dy$,

г) $F = \pm \mu SV du/dy$.

4. Буквенное обозначение ν соответствует:

- а) кинематической вязкости жидкости,
 - б) динамической вязкости жидкости,
 - в) плотности жидкости,
 - г) удельному объему.
5. К энергетическим характеристикам любого насоса относят характеристики...
- а) скорости движения жидкости и напора,
 - б) расхода и напора,
 - в) полезной мощности насоса и напора,
 - г) числа оборотов электродвигателя и вала.

6. По конструкции вытеснителя поршневые насосы подразделяют...

- а) на толкательные и хватательные,
- б) на поршневые и плунжерные,
- в) на поршневые и центробежные,
- г) на вихревые и плунжерные.

7. Жидкость — это физическое тело:

- а) обладающее малой подвижностью частиц, текучестью и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы,
- б) обладающее легкой подвижностью частиц, не текучее и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы,



в) обладающее легкой подвижностью частиц, текучестью, не способное изменять свою форму под воздействием внешней силы,

г) обладающее легкой подвижностью частиц, текучестью и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы.

8. Реальные неньютоновские жидкости по другому называют:

а) силы Торричелли,

б) архимедовы,

в) бингемовские,

г) эйлеровские.

9. Реальные - вязкие жидкости отличаются от идеальных:

а) наличием сил трения и вязкости,

б) отсутствием сил трения и вязкости,

в) наличием сил трения,

г) наличием внешних сил.

10. Устройства, предназначенные для питания гидропривода рабочей жидкостью, называют...

а) гидроагрегатами,

б) гидроарматурой,

в) гидробаками,

г) гидроклапанами.

Тестовые задания

Вариант № 6

Тестовые задания содержат четыре варианта ответа, из которых правильным является только один. Подчеркните правильный ответ.

1. Какие потери энергии учитывает объемный КПД насоса η_v ?

а) потери на вихреобразование и трение потока о стенки,

б) потери на трение в подшипниках и уплотнениях,

в) потери на утечки и перетечки жидкости через зазоры,

г) все потери энергии в насосе.

2. Что называется напором насоса $H_{нас}$?

а) приращение удельной кинетической энергии жидкости в насосе,



- б) полная энергия, сообщаемая насосом единице объема жидкости,
- в) потери удельной энергии жидкости в проточной части насоса,
- г) приращение полной удельной энергии жидкости в насосе.
3. Что такое производительность насоса?
- а) объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени,
- б) масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость,
- в) объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени,
- г) сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и неплотности в соединениях трубопроводов.
4. Какое из определений напора является правильным?
- а) напор насоса - удельная энергия, сообщаемая 1кг. жидкости в насосе и выраженная в м столба перекачиваемой жидкости,
- б) напор насоса - удельная энергия, сообщаемая насосом единице объема перекачиваемой жидкости,
- в) это высота, на которую перекачивают жидкость,
- г) Это величина, равная разности давлений в напорной и приемной емкостях.
5. Зависит ли напор насоса от плотности перекачиваемой жидкости?
- а) зависит,
- б) не зависит,
- в) не зависит от плотности, но зависит от вязкости перекачиваемой жидкости,
- г) зависит при перекачивании жидкости тяжелее воды.
6. Как зависит высота всасывания насоса от барометрического давления и температуры перекачиваемой жидкости?
- а) не зависит,
- б) зависит от температуры жидкости, но не зависит от барометрического давления,
- в) возрастает с уменьшением барометрического давления и повышением температуры перекачиваемой жидкости,
- г) уменьшается при снижении барометрического давления и увеличении температуры перекачиваемой жидкости.
7. Зависит ли высота всасывания от потерь напора во всасывающем трубопроводе?
- а) увеличивается с возрастанием потерь напора,
- б) не зависит,
- в) зависит только от потерь напора на трение,



г) уменьшается с возрастанием потерь напора.

8. К какому типу насосов относятся центробежные насосы?

а) к объемным насосам, т.к. жидкость вытесняется из корпуса насоса в нагнетательный трубопровод лопатками рабочего колеса при его вращении,

б) к лопастным насосам, в которых давление создается центробежной силой, возникающей в жидкости при вращении рабочего колеса с лопастями,

в) к струйным насосам, т.к. давление в этих насосах создается струями жидкости, движущимися от основания лопаток рабочего колеса к их периферии,

г) к осевым насосам, поскольку жидкость в корпусе центробежного насоса движется параллельно оси рабочего колеса.

9. Какой основной параметр центробежного насоса определяется с помощью основного уравнения центробежных машин Эйлера?

а) напор насоса,

б) теоретическая производительность насоса,

в) потребляемая мощность насосом,

г) теоретический напор насоса при бесконечном числе лопаток рабочего колеса.

10. Как влияет угол наклона лопаток (относительно направления вращения рабочего колеса) на величину напора и к.п.д. центробежного насоса.

а) если лопатки загнуты в направлении вращения рабочего колеса, то напор насоса падает, а к.п.д. – возрастает,

б) если лопатки загнуты в направлении, противоположном направлению вращения рабочего колеса, то напор насоса уменьшается, но к.п.д. возрастает,

в) наклон лопаток не влияет на напор и к.п.д. насоса,

г) наибольшим напором и к.п.д. будет обладать насос с прямыми лопатками.

Примерный перечень вопросов к экзамену

по дисциплине "Гидравлические машины и гидропневмопривод"

1. Виды гидромашин и гидроприводов. Основные технические показатели.
2. Различные выражения подачи единичной полезной работы в насосе.
3. Мощность и к.п.д. насоса.
4. Применение и значение гидромашин и гидропневмопривода в нефтегазовой промышленности.
5. Классификация динамических гидромашин.
6. Принцип действия динамических гидромашин.
7. Основные параметры динамических гидромашин: подача (расход), напор, мощность.
8. Баланс энергии в динамических гидромашинах.
9. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса.
10. Основное уравнение динамических насосов (уравнение Эйлера).
11. Характеристики центробежного насоса.
12. Осевые насосы.
13. Основы теории подобия и формулы пересчета.
14. Коэффициенты быстроходности и типы динамических насосов.



15. Насосная установка и ее характеристики.
16. Работа насоса на сеть.
17. Неустойчивая работа насосной установки.
18. Регулирование режима работы насоса.
19. Расчеты трубопровода с насосной подачей.
20. Определение рабочей точки насоса.
21. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть.
22. Работа насоса на разветвленный трубопровод.
23. Кавитация в динамических насосах. Кавитационные характеристики.
24. Принципы действия, общие свойства и классификация объемных гидромашин.
25. Поршневые и плунжерные насосы.
26. Устройство и области применения поршневых и плунжерных насосов.
27. Индикаторная диаграмма. КПД поршневых насосов.
28. Графики подачи и способы их выравнивания.
29. Диафрагменные насосы.
30. Роторные насосы. Классификация роторных насосов, общие свойства и области применения.
31. Устройство и особенности роторных насосов различных типов: а) роторно-поршневых; б) пластинчатых (шиберных); в) шестеренных; г) винтовых. Определение рабочих объемов. Подача и её равномерность.
32. Характеристики насосов. Регулирование подачи.
33. Работа насоса на трубопровод.
34. Принцип действия объемного гидропривода.
35. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена и другим признакам.
36. Элементы гидропривода (гидродвигатели, гидроаппаратуры, фильтры, гидроаккумуляторы, гидролинии). Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах.
37. Объемные гидродвигатели.
38. Гидроцилиндры, их виды и устройство.
39. Поворотные гидродвигатели.
40. Гидроаппаратура и другие элементы гидропривода.
41. Классификация гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики.
42. Распределительные устройства. Назначение, принцип действия и основные типы (золотниковые, крановые, клапанные).
43. Клапаны. Принцип действия, устройство и характеристики.
44. Дроссельные устройства, назначение принцип действия и характеристики.
45. Фильтры. Гидроаккумуляторы.
46. Схемы гидроприводов с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Режимы работы гидропривода. Регулирование гидропривода. Нагрузочные характеристики.
47. Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей.
48. Пневмоаппаратура. Рабочие процессы в пневмосистемах.
49. Физические свойства газовых рабочих сред.
50. Рабочий цикл компрессора.
51. Особенности рабочих процессов пневмоцилиндров. Особенности рабочих процессов пневмомоторов.

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

Критерии оценки курсовой работы:



При оценке курсовой работы комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов, содержание доклада, уровень теоретической и практической подготовки студента.

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.

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.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Мандраков, Е.А. Динамика гидросистем : монография / Е.А. Мандраков, А.А. Никитин. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 128 с. : ил. - (Научная мысль). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=79968 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006374-4	http://znanium.com/catalog/document?id=79968
Гидравлические машины и гидропневмопривод : 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. - 188 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058762&DOK=0C7464&BASE=0007AA

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
621.22(07) Г 46 Гидравлические машины и гидропневмопривод : 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. - 93 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 58-90. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 91-93 (30 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058840
Ухин, Б. В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Ухин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 320 с.	https://znanium.com/catalog/document?pid=937455
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, 2020. - 446 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	https://znanium.com/catalog/document?id=345632

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 распространённым 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/>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.05 Гидравлические машины и гидропневмопривод

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Тема 1. Введение в дисциплину.</p> <p>Виды гидромашин и гидроприводов. Основные технические показатели. Различные выражения подачи единичной полезной работы в насосе. Мощность и к.п.д. насоса. Применение и значение гидромашин и гидропневмопривода в нефтегазовой промышленности.</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности</p> <p>ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>
<p>Тема 2. Динамические гидромашин.</p> <p>Общие сведения. Классификация динамических гидромашин. Принцип действия динамических гидромашин. Основные параметры динамических гидромашин: подача (расход), напор, мощность. Баланс энергии в динамических гидромашин. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение динамических насосов (уравнение Эйлера). Характеристики центробежного насоса. Осевые насосы. Основы теории подобия и формулы пересчета. Коэффициенты быстроходности и типы динамических насосов. Насосная</p>	<p>лекция, приобретение знаний</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности</p> <p>ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и</p>

<p>установка и ее характеристики. Работа насоса на сеть. Неустойчивая работа насосной установки. Регулирование режима работы насоса. Расчеты трубопровода с насосной подачей. Определение рабочей точки насоса. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. Работа насоса на разветвленный трубопровод. Кавитация в динамических насосах. Кавитационные характеристики</p>				<p>специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>
<p>Тема 3. Объемные гидромашин.</p> <p>Принципы действия, общие свойства и классификация объемных гидромашин. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения поршневых и плунжерных насосов. Индикаторная диаграмма. КПД поршневых насосов. Графики подачи и способы их выравнивания. Диафрагменные насосы. Роторные насосы. Классификация роторных насосов, общие свойства и области применения. Устройство и особенности роторных насосов различных типов: а) роторно-поршневых; б) пластинчатых (шиберных); в) шестеренных; г) винтовых. Определение рабочих объемов. Подача и её равномерность. Характеристики насосов. Регулирование подачи. Работа насоса на трубопровод.</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности</p> <p>ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>
<p>Тема 4. Объемный гидропривод.</p> <p>Основные понятия и определения. Принцип действия объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена и другим признакам. Элементы гидропривода (гидродвигатели, гидроаппаратуры, фильтры, гидроаккумуляторы, гидролинии). Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах. Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры, их виды и устройство. Поворотные гидродвигатели. Гидроаппаратура и другие элементы гидропривода. Классификация гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики. Распределительные устройства. Назначение, принцип действия и основные типы (золотниковые, крановые, клапанные). Клапаны. Принцип действия, устройство и характеристики. Дроссельные устройства, назначение принцип действия и характеристики. Фильтры. Гидроаккумуляторы. Схемы гидроприводов с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Режимы работы гидропривода. Регулирование гидропривода. Нагрузочные характеристики.</p>	<p>лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности</p> <p>ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>
<p>Тема 5. Пневмопривод</p> <p>Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей. Пневмоаппаратура. Рабочие процессы</p>	<p>лекция, проблемное изложение,</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности</p>

<p>пневмосистемах. Физические свойства газовых рабочих сред. Рабочий цикл компрессора. Особенности рабочих процессов пневмоцилиндров. Особенности рабочих процессов пневмомоторов.</p>	<p>Объяснительно-иллюстративный</p>		<p>ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

Б1.В.05 Гидравлические машины и гидропневмопривод

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Тема 1. Введение в дисциплину.	Виды гидромашин и гидроприводов. Основные технические показатели.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование, совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты
Тема 2. Динамические гидромашин.	Принцип действия динамических гидромашин. Основные параметры динамических гидромашин. Баланс энергии в динамических гидромашин.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование, совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты
Тема 3. Объемные гидромашин.	Принцип действия объемных гидромашин. Основные параметры объемных гидромашин. Баланс энергии в объемных гидромашин.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование, совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты
Тема 4. Объемный гидропривод.	Принцип действия объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование, совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты

	Элементы гидропривода.			работа, тесты
Тема 5. Пневмопривод	Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей. Пневмоаппаратура. Рабочие процессы в пневмосистемах.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты

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
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/

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



Название

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/>

IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/>

КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. - Москва, 1997. - 2021. - URL: <http://www.consultant.ru/about/>. - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <http://www.consultant.ru/about/>



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
<p>Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ») 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p>	<p>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)</p>	<p>Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401</p>
<p>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</p>	<p>Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>	<p>Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401</p>
<p>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</p>	<p>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),</p>	<p>Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401</p>



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

