

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.09.2023 10:46:21
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

Б1.О.26 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

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

Меретуков Мурат Айдамирович

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
16.09.2023

Подписано простой ЭП
16.09.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
16.09.2023

Подписано простой ЭП
16.09.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

16.09.2023

Подписано простой ЭП
16.09.2023

(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование необходимой начальной базы знаний о законах равновесия и движения жидкостей, приобретение студентами навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров, гидравлического расчета трубопроводов различного назначения для стационарных и нестационарных режимов течения жидкостей, решения технологических задач нефтегазового производства, задач борьбы с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических системах.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- ознакомить слушателей с важнейшими разделами гидравлики и нефтегазовой гидромеханики и ее применением для решения практических задач;
- рассмотреть базовые понятия гидравлики и нефтегазовой гидромеханики;
- продемонстрировать основные методы и алгоритмы решения задач.



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

Дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» входит в перечень дисциплин обязательной части ОПОП.

Дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

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

Знания, полученные студентами при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» необходимы для успешного 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):

ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
ОПК-1.5	Участствует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
ОПК-2.1	Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов



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	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1	1	34	17	17	0.35	53.65	22	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.	
		Эк	КР	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контроль			СР
Курс 4	Сем. 8	1	1	8	4	4	1.2	0.65	8.65	117.5	144	4

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

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.	
		Эк	КР	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контроль			СР
Курс 3	Сем. 5	1	1	14	6	6	1.2	0.35	35.65	80.8	144	4



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 жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР		СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Введение	1 неделя	2						4		Домашние задания. Реферат. Тесты
5	Раздел 1. Гидростатика	2-4 недели	6	4	4				4		Домашние задания. Курсовая работа. Тесты
5	Раздел 2. Гидродинамика	5-8 недели	8	4	4				4		Домашние задания. Реферат. Тесты
5	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	9-17 недели	18	9	9				6		Домашние задания. Реферат. Тесты
5	Курсовая работа	17 неделя							4		Экзамен, курсовая работа
5	Промежуточная аттестация						0,35	53,65			
	ИТОГО:		34	17	17		0.35	53.65	22		

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
8	Введение	2						10	
8	Раздел 1. Гидростатика	2	1					20	
8	Раздел 2. Гидродинамика	2	1	2				20	
8	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	2	2	2				37,5	
8	Курсовая работа							30	
8	Промежуточная аттестация: экзамен, курсовая работа				1,2	0,65	8,65		
	ИТОГО:	8	4	4	1.2	0.65	8.65	117.5	

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
5	Введение	2						10	
5	Раздел 1. Гидростатика	4	2	2				20	
5	Раздел 2. Гидродинамика	4	2	2				20	
5	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	4	2	2				30,8	
5	Промежуточная аттестация: экзамен, курсовая работа				1,2	0,35	35,65		
	ИТОГО:	14	6	6	1.2	0.35	35.65	80.8	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», 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
5/8/5	Введение	2	2	2	Актуальные проблемы нефтегазовой гидромеханики. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности.	ОПК-1.2; ОПК-1.5; ОПК-2.1;	Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; 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; Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; 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; Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования,	, 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
							теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин; 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	
5/8/5	Раздел 1. Гидростатика	6	2	4	Тема 1.1 Уравнения равновесия жидкости и газа Тема 1.2. Относительный покой жидкости Тема 1.3. Статическое давление жидкости на твердые поверхности	ОПК-1.2; ОПК-1.5; ОПК-2.1;	Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; 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; Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по	, 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
							заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером; Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин; 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	
5/8/5	Раздел 2. Гидродинамика	8	2	4	Тема 2.1. Скорость деформации сплошной среды. Идеальная и вязкая жидкости Тема 2.2. Установившиеся течения идеальной жидкости и газа. Интеграл Бернулли Тема 2.3. Течение вязкой несжимаемой жидкости по трубам Тема 2.4. Турбулентное течение жидкости в трубах	ОПК-1.2; ОПК-1.5; ОПК-2.1;	Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; 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; Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных	, 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
							задач;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; Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин; 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	
5/8/5	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	18	2	4	Тема 3.1. Основные понятия и законы фильтрации Тема 3.2. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазовых пластах Тема 3.3. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде Тема 3.4. Фильтрационные течения несжимаемой жидкости в неоднородных пластах Тема 3.5. Одномерные фильтрационные потоки при нелинейных законах	ОПК-1.2; ОПК-1.5; ОПК-2.1;	Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>фильтрации Тема 3.6. Установившаяся плоская фильтрация жидкости Тема 3.7. Установившееся движение упругой жидкости и газа в пористой среде Тема 3.8. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругой пористой среде Тема 3.9. Фильтрация многофазных систем</p>		<p>процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные; Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; 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; Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин; 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</p>	
	ИТОГО:	34	8	14				

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

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
5/8/5	Раздел 1. Гидростатика	Методика решения задач гидростатики. Гидростатические расчёты. Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики. Задачи с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда, закона Гука	4		2
5/8/5	Раздел 2. Гидродинамика	Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела. Гидродинамические расчёты. Определение потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений. Расчёт трубопроводов для перекачки жидкостей и газов – определение расхода, давления, диаметра. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов.	4	2	2
5/8/5	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	Решение основных задач по определению скорости фильтрации, коэффициента проницаемости пористой среды. Решение задач по определению дебита нефтяных и газовых скважин.	9	2	2
ИТОГО:			17	4	6

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
5/8/5	Раздел 1. Гидростатика	Изучение приборов для измерения давления. Определение физических свойств жидкости. Измерение гидростатического давления	4	1	2
5/8/5	Раздел 2. Гидродинамика	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов	4	1	2
5/8/5	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	Расчет пористости грунта. Исследование пропускной способности модели нефтеносного пласта при различных параметрах пласта (два типа среды). Снятие характеристик распределения давления вдоль радиуса нефтеносного пласта при изменяемых граничных условиях. Расчет взаимосвязи между пористостью, проницаемостью, радиусом порового канала. Снятие статических гидравлических характеристик сегмента нефтеносного пласта при различных граничных условиях. Изучение методов определения расхода воды. Сравнение ручного и полуавтоматического способов.	9	2	2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:		17	4	6

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

В ходе изучения дисциплины обучающиеся выполняют курсовую работу. Курсовая работа является самостоятельной работой студентов. Позволяет углубить и обобщить знания, полученные студентом в период изучения теоретического курса, выполнения практических и лабораторных заданий. Выполнение курсовой работы развивает у студентов навыки производства технических расчетов, составления схем и графиков. Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 25 –30 страниц. Примерная тематика курсовых работ по дисциплине "Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика": 1. Приток жидкости к бесконечной галерее с постоянным давлением. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод последовательной смены стационарных состояний. 2. Приток жидкости к бесконечной галерее с постоянным давлением. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод Пирвердяна. 3. Приток жидкости к бесконечной галерее с постоянным давлением. Сравнить метод последовательной смены стационарных состояний и метод Пирвердяна. 4. Приток жидкости к бесконечной галерее с постоянным расходом. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод последовательной смены стационарных состояний. 5. Приток жидкости к бесконечной галерее с постоянным расходом. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод Пирвердяна. 6. Приток жидкости к бесконечной галерее с постоянным расходом. Сравнить метод последовательной смены стационарных состояний и метод Пирвердяна. 7. Приток жидкости к скважине в бесконечном пласте с постоянным расходом. Сравнить точное решение и метод последовательной смены стационарных состояний. 8. Приток жидкости к скважине в бесконечном пласте с постоянным расходом. Сравнить точное решение и метод интегральных соотношений. 9. Приток жидкости к скважине в бесконечном пласте с постоянным расходом. Сравнить метод последовательной смены стационарных состояний и метод интегральных соотношений. 10. Приток газа к бесконечной галерее с постоянным давлением. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод последовательной смены стационарных состояний. 11. Приток газа к бесконечной галерее с постоянным давлением. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод Пирвердяна. 12. Приток газа к бесконечной галерее с постоянным давлением. Сравнить метод последовательной смены стационарных состояний и метод Пирвердяна. 13. Приток газа к бесконечной галерее с постоянным расходом. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод последовательной смены стационарных состояний. 14. Приток газа к бесконечной галерее с постоянным расходом. Сравнить точное решение для неограниченного пласта и метод Пирвердяна. 15. Приток газа к бесконечной галерее с постоянным расходом. Сравнить метод последовательной смены стационарных состояний и метод Пирвердяна. 16. Приток газа к скважине в бесконечном пласте с постоянным расходом. Сравнить точное решение и метод последовательной смены стационарных состояний. 17. Приток газа к скважине в бесконечном пласте с постоянным расходом. Сравнить точное решение и метод интегральных соотношений. 18. Приток газа к скважине в бесконечном пласте с постоянным расходом. Сравнить метод последовательной смены стационарных состояний и метод интегральных соотношений. Оформление курсовой работы должно соответствовать установленным требованиям.

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
5/8/5	Введение. Актуальные проблемы нефтегазовой гидромеханики. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности	Составление плана-конспекта. Реферат	1 неделя	4	10	10
5/8/5	Раздел 1. Гидростатика. Тема 1.1 Уравнения равновесия жидкости и газа Тема 1.2. Относительный покой жидко-стиТема 1.3. Статическое давление жидко-сти на твердые поверхности	Составление плана-конспекта. Написание курсовой работы	2-4 недели	4	20	20
5/8/5	Раздел 2. Гидродинамика. Тема 2.1. Скорость деформации сплошной среды. Идеальная и вязкая жидкостиТема 2.2. Установившиеся течения идеальной жидкости и газа. Тема 2.3. Течение вязкой несжимаемой жидкости по трубам Тема 2.4. Турбулентное течение жидкости в трубах.	Составление плана-конспекта. Написание курсовой работы	5-8 недели	6	20	20
5/8/5	Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика. Тема 3.1. Основные понятия и законы фильтрацииТема 3.2. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазовых пластахТема 3.3. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой средеТема 3.4. Фильтрационные течения несжимаемой жидкости в неоднородных пластахТема 3.5. Одномерные фильтрационные потоки при нелинейных законах фильтрацииТема 3.6. Установившаяся плоская фильтрация жидкостиТема 3.7. Установившееся движение упругой жидкости и газа в пористой среде Тема 3.8. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругой пористой средеТема 3.9. Фильтрация многофазных систем.	Составление плана-конспекта. Написание курсовой работы	9-17 недели	4	38,7	22
5/8/5	Курсовой проект (работа)	Работа над курсовой работой. Поиск материала. Расчет		4	30	10
	ИТОГО:			22	118,7	82

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	Сентябрь, 2025 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция - беседа «Актуальные проблемы нефтегазовой гидромеханики»	Групповая	Меретуков М.А.	ОПК-1.2; ОПК-1.5; ОПК-2.1;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : 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. - 23 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058850&DOK=0C73A2&BASE=0007AA
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : 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 Тороян Р.А. - Майкоп : Б/и, 2019. - 68 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058450&DOK=0C765A&BASE=000530

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Еремин, А.В. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : лабораторный практикум / А.В. Еремин, Е.В. Стефанюк. - 2-е изд. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2018. - 118 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/91748.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/91748.html
621.64(07) М 28 Марон, В.И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах : учебное пособие / В.И. Марон. - СПб. : Лань, 2017. - 256 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100033325 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 27 экз. - Библиогр.: с. 241-242 (25 назв.). - ISBN 978-5-8114-1235-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+055F45
Практикум по гидравлике : учебное пособие / Н.Г. Кожевникова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 248 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Прил.: с. 405-423. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=171822 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009119-8. - ISBN 978-5-16-100609-2	https://znanium.com/catalog/document?id=171822
Зуйков, А.Л. Гидравлика. В 2 т., Т. 1, Основы механики жидкости : учебник / А.Л. Зуйков. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ : ЭБС АСВ, 2019. - 544 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/95543.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7264-1818-6 (т. 1), 978-5-7264-1817-9	http://www.iprbookshop.ru/95543.html
Андрижиевский, А.А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А.А. Андрижиевский. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 207 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/35498.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2509-0	http://www.iprbookshop.ru/35498.html

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	
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей			
3	5	5	Электротехника
6	8	6	Технологическая практика №2
34	34	34	Теоретическая и прикладная механика
2	4	2	Ознакомительная практика
5	8	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
4	4	4	Термодинамика и теплопередача
ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования			
5	8	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов			
6	8	6	Технологическая практика №2
5	8	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

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-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования					
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	



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

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

«Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

Введение

1. Определение гидравлики и нефтегазовой гидромеханики.
2. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях. Многофазные и однофазные системы.
3. Единицы измерений и размерности давлений.
4. Свойства, которыми обладает гидростатическое давление.

Раздел 1. Гидростатика

1. Основное уравнение гидростатики.
2. Закон Паскаля.
3. Определение гидростатического давления при помощи пьезометров.
4. Пьезометрическая высота.
5. Гидростатическое давление в точке.
6. Приборы для измерения давления.
7. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
8. Поверхности уровня.
9. Какие параметры жидкости связывает основное дифференциальное уравнение гидростатики?
10. Закон Паскаля. Физический смысл закона Паскаля.
11. Относительный покой жидкости.
12. Сообщающиеся сосуды.
13. Абсолютное давление. 18. Избыточное давление.
14. Вакуумметрическое давление.
15. Вакуумметрическая высота.
16. Силы гидростатического давления жидкости на стенки.



17. Силы давления на плоскую стенку.
18. Силы давления жидкости на дно сосуда.
19. Силы давления жидкости на цилиндрическую стенку.
20. Давление жидкости на стенки труб.
21. Закон Архимеда.
22. Остойчивость плавающего тела.
23. Гидростатический парадокс.
24. Гидростатические машины.

Раздел 2. Гидродинамика

- 1 Основные понятия кинематики и динамики жидкости.
2. Расход жидкости.
3. Элементы потока жидкости.
3. Приборы, предназначенные для измерения расхода жидкости.
4. Мощность потока жидкости.
5. Понятие об удельной энергии потока жидкости.
6. Установившееся и неустановившееся движения жидкости.
7. Живое сечение потока.
8. Уравнение неразрывности потока.
9. Объемный, весовой и массовый расходы жидкости.
10. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
11. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
12. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
13. Отличие уравнения Бернулли для идеальных и реальных жидкостей.
14. Особенности составления уравнения Бернулли для объемных гидроприводов.
15. Режимы течения жидкости.
16. Основы гидродинамического подобия.
17. Средние скорости потока жидкости.
18. Понятие о кавитации жидкости.



19. Относительная шероховатость и относительная гладкость трубы.
20. Эквивалентная труба.
21. Основные зоны (по графику Никурадзе) и их физический смысл.
22. Расчет простых трубопроводов.
23. Классификация трубопроводов.
24. Потери давления в трубопроводах.
25. Понятие об эквивалентной длине.
26. Гидравлические сопротивления.
27. Местные сопротивления.
28. Истечения жидкости через отверстия и насадки.
29. Определение времени полного опорожнения резервуара через отверстие в его дне.
30. Коэффициент скорости жидкости, истекающей через цилиндрический насадок.
31. Истечение жидкости через отверстие в толстой стенке.
32. Гидравлический расчет сложных трубопроводов.
33. Гидравлический удар в трубопроводах.
34. Опыты Рейнольдса. Число Рейнольдса.
35. Общая формула потери напора.
36. Силы давления струи жидкости на стенку.

Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика

- 1 Введение в подземную гидродинамику.
- 2 Основные понятия теории фильтрации.
- 3 Скорость фильтрации.
- 4 Проницаемость.
- 5 Опыты и закон Дарси.
- 6 Пределы применимости закона Дарси и причины его нарушения.
- 7 Число Рейнольдса для фильтрационного потока.
- 8 Нелинейные законы фильтрации.
- 9 Индикаторные кривые.



- 10 Коэффициент продуктивности скважины.
- 11 Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости.
- 12 Одномерные фильтрационные течения.
- 13 Дебит и распределение давления при линейной фильтрации.
- 14 Плоско радиальная фильтрация жидкости.
- 15 Формула Дюпюи.
- 16 Кривая депрессии.
- 17 Потенциал точечного источника и стока на плоскости.
- 18 Принцип суперпозиции.
- 19 Интерференция скважин.
- 20 Закон Дарси.
- 21 Дополнительные фильтрационные сопротивления.

Темы рефератов

1. Назначение и классификация НБ.
2. Основные сооружения НБ.
3. Типовые проекты РВС.
4. Сливно-наливные эстакады и пирсы НБ.
5. Водоснабжение, канализация, очистные сооружения и экология НБ.
6. Электроснабжение и теплоснабжение НБ.
7. Пожарная безопасность и молниезащита РП НБ.
8. Устройство обвалования РП НБ. (РВС - с двойной стенкой).
9. Конструктивные элементы РВС.
10. Конструкция днища РВС. Сопряжение стенки и днища РВС.
11. Конструкции стационарной крыши РВС и их монтаж.
12. Конструкция плавающей крыши РВС.
13. Конструкции понтонов РВС и их сборка.
14. Изготовление конструкций стальных резервуаров.
15. Конструкционные материалы стальных резервуаров.



16. Основания и фундаменты стальных резервуаров.
17. Оборудование резервуаров.
18. Дыхательная арматура и ПРП РВС.
19. Автоматика, сигнализация и КИП РП.
20. Конструкция устройств пенного пожаротушения и орошения РВС.
21. Люки и краны РВС, пробоотборники и системы измерения уровня РП.
22. Электрохимическая защита РВС РП.
23. Антикоррозионная защита стальных резервуаров.
24. Система размыва донных отложений.
25. Устройства подогрева нефти на сооружениях НБ.
26. Техническое обслуживание РВС и ППР РП.
27. Эксплуатация и технологическое обслуживание РП.
28. Испытание и приёмка стальных вертикальных резервуаров.
29. Диагностика РВС и расчёт остаточного ресурса.
30. Капитальный ремонт резервуаров.
31. Конструкция и эксплуатация ЖБР.
32. Технология сооружения ЖБР.
33. Нефтехранилища в отложениях каменной соли.
34. Физико-химические свойства и методы испытаний нефтепродуктов.
35. Качество нефти. Товарный ассортимент нефтепродуктов.
36. Потери нефти и нефтепродуктов на НБ и способы их сокращения.
37. Система нормативно-технической документации РВС РП НБ.
38. Оператор НБ. Контроль качества нефти и товаротранспортный учёт.
39. АСУ технологическим процессом резервуарного парка нефтебазы.
40. Правила безопасности при обслуживании и ремонте РП НБ.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

1. Определение гидравлики и нефтегазовой гидромеханики.



2. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях.
3. Многофазные и однофазные системы.
4. Единицы измерений и размерности давлений.
5. Свойства, которыми обладает гидростатическое давление.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Закон Паскаля.
8. Определение гидростатического давления при помощи пьезометров.
9. Пьезометрическая высота.
10. Гидростатическое давление в точке.
11. Приборы для измерения давления.
12. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
13. Поверхности уровня.
14. Закон Паскаля. Физический смысл закона Паскаля.
15. Относительный покой жидкости.
16. Сообщающиеся сосуды.
17. Абсолютное давление.
18. Избыточное давление.
19. Вакуумметрическое давление.
20. Вакуумметрическая высота.
21. Силы гидростатического давления жидкости на стенки.
22. Силы давления на плоскую стенку.
23. Силы давления жидкости на дно сосуда.
24. Силы давления жидкости на цилиндрическую стенку.
25. Давление жидкости на стенки труб.
26. Закон Архимеда.
27. Остойчивость плавающего тела.
28. Гидростатический парадокс.
29. Гидростатические машины.



30. Основные понятия кинематики и динамики жидкости.
31. Расход жидкости.
32. Элементы потока жидкости.
33. Приборы, предназначенные для измерения расхода жидкости.
34. Мощность потока жидкости.
35. Понятие об удельной энергии потока жидкости.
36. Установившееся и неустановившееся движения жидкости.
37. Живое сечение потока.
38. Уравнение неразрывности потока.
39. Объемный, весовой и массовый расходы жидкости.
40. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
41. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
42. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
43. Отличие уравнения Бернулли для идеальных и реальных жидкостей.
44. Особенности составления уравнения Бернулли для объемных гидроприводов.
45. Режимы течения жидкости.
46. Основы гидродинамического подобия.
47. Средние скорости потока жидкости.
48. Понятие о кавитации жидкости.
49. Относительная шероховатость и относительная гладкость трубы.
50. Эквивалентная труба.
51. Основные зоны (по графику Никурадзе) и их физический смысл.
52. Расчет простых трубопроводов.
53. Классификация трубопроводов.
54. Потери давления в трубопроводах.
56. Понятие об эквивалентной длине.
57. Гидравлические сопротивления.
58. Местные сопротивления.



59. Истечения жидкости через отверстия и насадки.
60. Определение времени полного опорожнения резервуара через отверстие в его дне.
61. Коэффициент скорости жидкости, истекающей через цилиндрический насадок.
62. Истечение жидкости через отверстие в толстой стенке.
63. Гидравлический расчет сложных трубопроводов.
64. Гидравлический удар в трубопроводах.
65. опыты Рейнольдса. Число Рейнольдса.
66. Общая формула потери напора.
67. Силы давления струи жидкости на стенку.
68. Особенности движения флюидов в природных пластах.
69. Закон Дарси.
70. Закон сохранения массы в пористой среде.
71. Дифференциальное уравнение движения флюидов.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

1. Что такое гидромеханика?

1. наука о движении жидкости;
2. наука о равновесии жидкостей;
3. наука о взаимодействии жидкостей;
4. наука о равновесии и движении жидкостей.

2. На какие разделы делится гидромеханика?

1. гидротехника и гидрогеология;
2. техническая механика и теоретическая механика;
3. гидравлика и гидрология;



4. механика жидких тел и механика газообразных тел.

3. Что такое жидкость?

1. физическое вещество, способное заполнять пустоты;

2. физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;

3. физическое вещество, способное изменять свой объем;

4. физическое вещество, способное течь.

4. Какая из этих жидкостей не является капельной?

1. ртуть;

2. керосин;

3. нефть;

4. азот.

5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

1. жидкий азот;

2. ртуть;

3. водород;

4. кислород;

6. Реальной жидкостью называется жидкость

1. не существующая в природе;

2. находящаяся при реальных условиях;



3. в которой присутствует внутреннее трение;
4. способная быстро испаряться.

7. Идеальной жидкостью называется

1. жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;

2. жидкость, подходящая для применения;
3. жидкость, способная сжиматься;
4. жидкость, существующая только в определенных условиях.

8. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

1. силы инерции и поверхностного натяжения;
2. внутренние и поверхностные;

3. массовые и поверхностные;

4. силы тяжести и давления.

9. Какие силы называются массовыми?

1. сила тяжести и сила инерции;

2. сила молекулярная и сила тяжести;
3. сила инерции и сила гравитационная;
4. сила давления и сила поверхностная.

10. Какие силы называются поверхностными?

1. вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;



2. вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;

3. вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;

4. вызванные воздействием атмосферного давления.

11. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

1. жидкость находится в состоянии покоя;

2. жидкость течет;

3. на жидкость действует сила;

4. жидкость изменяет форму.

12. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

1. в паскалях;

2. в джоулях;

3. в барах;

4. в стоках.

13. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

1. давление вакуума;

2. атмосферным;

3. избыточным;

4. абсолютным.

14. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:



1. абсолютным;
2. атмосферным;
- 3. избыточным;**
4. давление вакуума.

15. Сжимаемость жидкости характеризуется

1. коэффициентом Генри;
2. коэффициентом температурного сжатия;
3. коэффициентом поджатия;
- 4. коэффициентом объемного сжатия.**

16. Текучестью жидкости называется

1. величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
- 2. величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;**
3. величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;
4. величина пропорциональная градусам Энглера.

17. Вязкость жидкости не характеризуется

1. кинематическим коэффициентом вязкости;
2. динамическим коэффициентом вязкости;
3. градусами Энглера;
- 4. статическим коэффициентом вязкости.**



18. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

- 1. гидростатика;**
2. гидродинамика;
3. гидромеханика;
4. гидравлическая теория равновесия.

19. Гидростатическое давление - это давление присутствующее

1. в движущейся жидкости;
- 2. в покоящейся жидкости;**
3. в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
4. в жидкости, помещенной в резервуар.

20. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

- 1. находящиеся на дне резервуара;**
2. находящиеся на свободной поверхности;
3. находящиеся у боковых стенок резервуара;
4. находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

21. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

1. произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
2. произведению веса жидкости на глубину резервуара;



3. отношению объема жидкости к ее плоскости;

4. отношению веса жидкости к площади дна резервуара.

22. Первое свойство гидростатического давления гласит

1. в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;

2. в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;

3. в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;

4. гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.

23. Второе свойство гидростатического давления гласит

1. гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара;

2. гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки;

3. гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости;

4. гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

24. Третье свойство гидростатического давления гласит

1. гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве;

2. гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;

3. гидростатическое давление зависит от плотности жидкости;

4. гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.



25. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

1. основным уравнением гидростатики;

2. основным уравнением гидродинамики;

3. основным уравнением гидромеханики;

4. основным уравнением гидродинамической теории.

26. Основное уравнение гидростатики определяется

1. произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;

2. разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;

3. суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;

4. отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.

27. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

1. это - закон Ньютона;

2. это - закон Паскаля;

3. это - закон Никурадзе;

4. это - закон Жуковского.

28. Закон Паскаля гласит

1. давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;



2. давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;

3. давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;

4. давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

29. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

1. открытым сечением;

2. живым сечением;

3. полным сечением;

4. площадь расхода.

30. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

1. мокрый периметр;

2. периметр контакта;

3. смоченный периметр;

4. гидравлический периметр.

31. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

1. расход потока;

2. объемный поток;

3. скорость потока;



4. скорость расхода.

32. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

1. средний расход потока жидкости;

2. средняя скорость потока;

3. максимальная скорость потока;

4. минимальный расход потока.

33. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

1. гидравлическая скорость потока;

2. гидродинамический расход потока;

3. расход потока;

4. гидравлический радиус потока.

34. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

1. установившемся;

2. неустановившемся;

3. турбулентным установившимся;

4. ламинарным неустановившемся.

35. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется

1. ламинарным;



2. стационарным;

3. неустановившимся;

4. турбулентным.

36. При неустановившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной называется

1. траектория тока;

2. трубка тока;

3. струйка тока;

4. линия тока.

37. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

1. трубка тока;

2. трубка потока;

3. линия тока;

4. элементарная струйка.

38. Элементарная струйка - это

1. трубка потока, окруженная линиями тока;

2. часть потока, заключенная внутри трубки тока;

3. объем потока, движущийся вдоль линии тока;

4. неразрывный поток с произвольной траекторией.



39. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между

1. давлением, расходом и скоростью;
2. скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
- 3. давлением, скоростью и геометрической высотой;**
4. геометрической высотой, скоростью, расходом.

40. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

- 1. режим течения жидкости;**
2. степень гидравлического сопротивления трубопровода;
3. изменение скоростного напора;
4. степень уменьшения уровня полной энергии.

41. Местные потери энергии вызваны

1. наличием линейных сопротивлений;
- 2. наличием местных сопротивлений;**
3. массой движущейся жидкости;
4. инерцией движущейся жидкости.

42. Гидравлическое сопротивление это

1. сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
2. сопротивление, препятствующее свободному проходу жидкости;
- 3. сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;**



4. сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

43. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?

1. плотность;

2. вязкость;

3. расход жидкости;

4. изменение направления движения.

44. Ламинарный режим движения жидкости это

1. режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;

2. режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;

3. режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;

4. режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

45. Турбулентный режим движения жидкости это

1. режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (двигаются послойно);

2. режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;

3. режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;

4. режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

46. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?



1. у стенок трубопровода;
2. в центре трубопровода;
- 3. может быть максимальна в любом месте;**
4. все частицы движутся с одинаковой скоростью.

47. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?

1. у стенок трубопровода;
- 2. в центре трубопровода;**
3. может быть максимальна в любом месте;
4. в начале трубопровода.

48. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

- 1. от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;**
2. от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
3. от динамической вязкости от плотности и от скорости движения жидкости;
4. от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

49. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- 1. 2300;**
2. 3200;
3. 4000;



4. 4600.

50. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?

1. для определения числа Рейнольдса;
2. для определения коэффициента гидравлического трения;
- 3. для определения потерь напора;**
4. для определения коэффициента потерь местного сопротивления.

51. Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие

1. вязкостью жидкости;
- 2. движением жидкости к отверстию от различных направлений;**
3. давлением соседних с отверстием слоев жидкости;
4. силой тяжести и силой инерции.

52. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется

- 1. короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;**
2. короткая трубка с закруглением входной кромки;
3. короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
4. короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

53. Что такое короткий трубопровод?

- 1. трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;**



2. трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
3. трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$;
4. трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

54. Что такое длинный трубопровод?

1. трубопровод, длина которого превышает значение $100d$;
2. трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
3. **трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по длине;**
4. трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.

55. Что такое характеристика трубопровода?

1. зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
2. зависимость суммарной потери напора от давления;
3. **зависимость суммарной потери напора от расхода;**
4. зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

56. Статический напор Нст это:

1. разность геометрической высоты Δz и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
2. **сумма геометрической высоты Δz и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;**
3. сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;



4. разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

57. Потребный напор это

1. напор, полученный в конечном сечении трубопровода;

2. напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;

3. напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;

4. напор, сообщаемый системе.

58. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

1. $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$;

2. $Q_1 > Q_2 > Q_3$;

3. $Q_1 < Q_2 < Q_3$;

4. $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$;

59. При подаче жидкости по разветвленным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости

1. $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$;

2. $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$;

3. $Q_1 > Q_2 > Q_3$;

4. $Q_1 < Q_2 < Q_3$.

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 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.

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
Зуйков, А.Л. Гидравлика. В 2 т., Т. 1, Основы механики жидкости : учебник / А.Л. Зуйков. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ : ЭБС АСВ, 2019. - 544 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/95543.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7264-1818-6 (т. 1), 978-5-7264-1817-9	http://www.iprbookshop.ru/95543.html
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : 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 Тороян Р.А. - Майкоп : Б/и, 2019. - 68 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058450&DOK=0C765A&BASE=000530

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : 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. - 23 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058850&DOK=0C73A2&BASE=0007AA
Еремин, А.В. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : лабораторный практикум / А.В. Еремин, Е.В. Стефанюк. - 2-е изд. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2018. - 118 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/91748.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/91748.html
Практикум по гидравлике : учебное пособие / Н.Г. Кожевникова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 248 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Прил.: с. 405-423. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=171822 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009119-8. - ISBN 978-5-16-100609-2	https://znanium.com/catalog/document?id=171822
Андржицкий, А.А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А.А. Андржицкий. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 207 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/35498.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2509-0	http://www.iprbookshop.ru/35498.html

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](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> 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> 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.О.26 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Введение. Актуальные проблемы нефтегазовой гидромеханики. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p> <p>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов</p>
<p>Раздел 1. Гидростатика. Тема 1.1 Уравнения равновесия жидкости и газа</p> <p>Тема 1.2. Относительный покой жидкости</p> <p>Тема 1.3. Статическое давление жидкости на твердые поверхности</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>Изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p> <p>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по</p>

				<p>совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов</p>
<p>Раздел 2. Гидродинамика. Тема 2.1. Скорость деформации сплошной среды. Идеальная и вязкая жидкости</p> <p>Тема 2.2. Установившиеся течения идеальной жидкости и газа. Тема 2.3. Течение вязкой несжимаемой жидкости по трубам</p> <p>Тема 2.4. Турбулентное течение жидкости в трубах.</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p> <p>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов</p>
<p>Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика. Тема 3.1. Основные понятия и законы фильтрации</p> <p>Тема 3.2. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазовых пластах</p> <p>Тема 3.3. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде</p> <p>Тема 3.4. Фильтрационные течения несжимаемой жидкости в неоднородных пластах</p> <p>Тема 3.5. Одномерные фильтрационные потоки при нелинейных законах фильтрации</p> <p>Тема 3.6. Установившаяся плоская фильтрация жидкости</p> <p>Тема 3.7. Установившееся движение упругой жидкости и</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p> <p>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале,</p>

газа в пористой среде				необходимом для составления рабочих проектов
Тема 3.8. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругой пористой среде				
Тема 3.9. Фильтрация многофазных систем.				

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

Б1.О.26 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Гидростатика	<p>Методика решения задач гидростатики. Гидростатические расчёты. Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики.</p> <p>Задачи с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда, закона Гука</p>	<p>Исследование вопроса, составление конспекта, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p>	<p>формирование, совершенствование знаний</p>	<p>и Контрольная работа, тесты, реферат</p>
Раздел 2. Гидродинамика	<p>Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела</p> <p>Гидродинамические расчёты. Определение потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений.</p> <p>Расчёт трубопроводов для перекачки жидкостей и газов – определение расхода, давления, диаметра</p> <p>Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов.</p>	<p>Исследование вопроса, составление конспекта, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p>	<p>формирование, совершенствование знаний</p>	<p>и Контрольная работа, тесты, реферат</p>
Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	<p>Решение основных задач по определению скорости фильтрации, коэффициента проницаемости пористой среды. Решение задач по</p>	<p>Исследование вопроса, составление конспекта,</p>	<p>формирование, совершенствование</p>	<p>и Контрольная</p>

определению дебита нефтяных и газовых скважин.

приобретение знаний, знаний
анализ, закрепление,
проверка знаний

работа, тесты,
реферат

Учебно-методические материалы по лабораторным занятиям дисциплины

Б1.О.26 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование лабораторного занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Гидростатика	Изучение приборов для измерения давления. Определение физических свойств жидкости. Измерение гидростатического давления	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование, знаний	и Письменная работа
Раздел 2. Гидродинамика	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование, знаний	и Письменная работа
Раздел 3. Нефтегазовая гидромеханика	Расчет пористости грунта. Исследование пропускной способности модели нефтеносного пласта при различных параметрах пласта (два типа среды). Снятие характеристик распределения давления вдоль радиуса нефтеносного пласта при изменяемых граничных условиях. Расчет взаимосвязи между пористостью, проницаемостью, радиусом порового канала. Снятие статических гидравлических характеристик сегмента нефтеносного пласта при различных граничных условиях.	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование, знаний	и Письменная работа

Изучение методов определения расхода воды. Сравнение ручного и полуавтоматического способов.			
---	--	--	--

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
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/
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/
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

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/>

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>



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 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</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 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</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), мультимедийное оборудование</p>	<p>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</p>



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	

