

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.08.2023 11:52:02
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

ФТД.01 Гидродинамические исследования скважин

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
2022

Майкоп



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

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
04.08.2023
(подпись)

Тороян Рубен Альбертович
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
04.08.2023

Подписано простой ЭП
04.08.2023
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
04.08.2023

Подписано простой ЭП
04.08.2023
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины - формирование системных знаний и представлений о способах получения информации о гидродинамических параметрах скважинных и пластовых систем.

Задачи дисциплины:

- изучение способов проведения гидродинамических исследований скважин;
- изучение методов обработки результатов гидродинамических исследований скважин;
- формирование умений и навыков применения результатов гидродинамических исследований нефтяных скважин
- закрепление и углубление студентами знаний, полученных на лекционных и практических занятиях;
- знакомство с дополнительной справочной и периодической литературой по выбранной теме;
- приобретение навыков применения полученных знаний для решения конкретных теоретических и практических гидродинамических задач.



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

Дисциплина «Гидродинамические исследования скважин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- видов гидродинамических исследований скважин;
- порядка и периодичности проведения гидродинамических исследований;
- факторов, влияющих на форму индикаторных диаграмм и кривых восстановления давления;
- линейной и нелинейной индикаторных диаграмм;
- методов обработки кривых восстановления давления без учета после притока;
- методов обработки методов обработки кривых восстановления давления с учетом после притока;
- методов измерения гидродинамических параметров продуктивных пластов;
- принципов действия приборов и средств измерений, применяемых при гидродинамических исследованиях;
- перечня программных продуктов, используемых для интерпретации данных гидродинамических исследований скважин;

умение:

- определять гидродинамические параметры пласта по данным исследования скважин при установившихся режимах;
- определять гидродинамические параметры пласта по данным исследования скважин при неустановившихся режимах;
- осуществлять выбор приборов и средств измерений при гидродинамических исследованиях;
- применять основные средства измерений, используемые при гидродинамических исследованиях;
- строить и обрабатывать индикаторные диаграммы в MS Excel;
- строить и обрабатывать кривые восстановления давления в MS Excel;
- обработки кривых восстановления давления в различных программных комплексах;

владение:

- навыками обработки данных гидродинамических исследований скважин, в том числе с применением компьютерной техники;
- навыками контроля качества выполненных исследований и измерений;
- навыками применения компьютерных программ для интерпретации данных гидродинамических исследований скважин.



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-1.1	Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
ОПК-1.3	Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных гео-физических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
ОПК-1.4	Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
ОПК-1.5	Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
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.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	17	17	0.25	37.75	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 3	Сем. 6	1	4	4	0.25	3.75	60	72	2

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	8	6	0.25	57.75	72	2



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
6	Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	1-8	9		9				19		Блиц-опрос. Домашние задания. Обсуждение рефератов. Тестирование.
6	Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации	9-16	8		8				18,75		Блиц-опрос. Домашние задания. Обсуждение рефератов. Тестирование.
	Промежуточная аттестация	17				0,25					Зачет
	ИТОГО:		17		17	0.25			37.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	2		2				30	
6	Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации	2		2		0,25	3,75	30	
	ИТОГО:	4		4		0.25	3.75	60	

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	Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	4		3				29	
6	Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации	4		3				28,75	
	Промежуточная аттестация				0,25				
	ИТОГО:	8		6	0.25			57.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Гидродинамические исследования скважин», 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
6/6/6	Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	9	2	4	<p>Методика проведения исследований скважин на установившихся режимах фильтрации.</p> <p>Определение параметров пласта по результатам исследований.</p> <p>Построение и качественная интерпретация индикаторных диаграмм.</p> <p>Количественная обработка данных исследования скважин на установившихся режимах фильтрации.</p> <p>Определение параметров призабойной зоны пласта для случая фильтрации однофазной жидкости и газа в однородном пласте.</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	<p>Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин; навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.</p>	, Лекция-беседа
6/6/6	Гидродинамические	8	2	4	Гидродинамические	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3;	Знать: основные	, 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
	исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации				исследования скважин и пластов на неустановившихся режимах фильтрации с целью определения радиуса контура питания скважины, радиуса загрязненной призабойной зоны пласта. Скин-эффект. Определение параметров, характеризующих загрязнение ПЗП по результатам данных исследований. Специальные гидродинамические исследования скважин и пластов, позволяющие оценить степень проявления аномальных не ньютоновских свойств нефти в пластовых условиях. Гидродинамические исследования скважин и пластов на установившихся и неустановившихся режимах фильтрации, направленные на определение параметров призабойной зоны пласта с искусственной трещиноватостью (направленность трещины при ГРП, радиус трещины, раскрытость трещины и т.д.)	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин; навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	
	ИТОГО:	17	4	8				

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
6/6/6	Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	Несовершенство по степени вскрытия пласта. Анализ данных прямым методом с использованием производной давления. Исследование скважины со снятым кривых падения и восстановления давления. Типы ГДИС. Закон Дарси. Сжимаемость. Уравнение пьезопроводности.	9	2	3
6/6/6	Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации	Анализ данных методом типовых кривых. Анализ данных восстановления давления на неустановившихся режимах фильтрации. Метод Хорнера. Определение ВНК и ГВК. Радиус исследования. Определение скин-эффекта. Коэффициент влияния объема ствола скважины. Задачи на учет изменения дебита.	8	2	3
ИТОГО:			17	4	6

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

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
6/6/6	Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	Фильтрация жидкостей и газов: параметры. Вязкость жидкости, проницаемость пласта, гидропроводность пласта, пьезопроводность, скин фактор. Конечные и бесконечные (модель) пласты. Проницаемость и потоки на границе. Стационарные и нестационарные фильтрационные течения. Закон Дарси. Уравнение Дююи. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины. Плоскопараллельный и плоско-радиальный поток.	1-8 неделя	19	30	29
6/6/6	Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации	Слоисто неоднородные и зонально-неоднородные пласты. Плоскопараллельная фильтрация: средняя проницаемость слоисто-неоднородного пласта. Плоскорадиальная фильтрация: средняя проницаемость зонально-неоднородного пласта. Плоскопараллельная фильтрация: средняя проницаемость зонально-неоднородного пласта. Плоскорадиальная фильтрация: средняя проницаемость зонально-неоднородного пласта. Приведенный радиус скважины. Гидропроводность пласта. Пьезопроводность пласта. Уравнение пьезопроводности. Уравнение КВД ($\ln t$). Стационарный поток жидкости в цилиндрической трубе. Число Рейнольдса. Метод КВД. Метод КВУ. Метод ФВД. Производная Бурдэ. Наклоны графиков различных фильтрационных потоков. Вертикальная скважина, горизонтальная скважина, вертикальная и горизонтальные трещины, пористый и трещиновато-пористый пласты. Определение типов потоков по данным ГДИС.	9-16 неделя	19	30	29
ИТОГО:				38	60	58

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, 2025 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция - беседа «Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации»	Групповая	Тороян Р.А.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; 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
Природоохранные мероприятия и технологии на объектах транспорта и хранения углеводородов [Электронный ресурс] : курс лекций к выполнению практических заданий и модульных контрольных работ / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составитель Тороян Р.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 77 с. - Прил.: с. 76. - Библиогр.: с. 77	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051440&DOK=0AD85D&BASE=0007AA&time=1690966771&sign=923c7d5fe01fbb70baaff609fe61fa8c

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Карнаухов, М. Л. Сосременные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин. - 1. - Москва : Издательство "Инфра-Инженерия", 2010. - 432 с. - ISBN 9785972900312	https://znanium.com/catalog/document?pid=520606

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-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля			
6	8	6	Технологическая практика №2
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
2	4	2	Ознакомительная практика
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей			
234	234	234	Теоретическая и прикладная механика
4	4	4	Термодинамика и теплопередача
3	5	5	Электротехника
5	8	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
6	8	6	Технологическая практика №2
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
2	4	2	Ознакомительная практика
ОПК-1.3 Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных гео-физических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды			
6	8	6	Технологическая практика №2
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
ОПК-1.4 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов			
4	4	4	Специальные разделы математики
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
2	4	2	Ознакомительная практика
ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования			
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
5	8	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий			
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
6	5	6	Гидравлические машины и гидропневмопривод
5	6	6	Механика сплошных сред
7	9	7	Системы разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождений
3	3	3	Химия нефти и газа
7	6	7	Буровые технологические жидкости
8	7	8	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			коррозии
4	6	4	Технологическая практика №1
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
7	8	7	Инклинометрия скважин
78	67	78	Модуль получения квалификации "Приготовитель бурового раствора"
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
5	4	4	Профессиональный иностранный язык
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
6	5	6	Гидравлические машины и гидропневмопривод
5	6	6	Механика сплошных сред
7	9	7	Системы разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождений
7	6	7	Буровые технологические жидкости
8	7	8	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
6	6	6	Гидродинамические исследования скважин
7	8	7	Инклинометрия скважин
78	67	78	Модуль получения квалификации "Приготовитель бурового раствора"
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов			
7	8	7	Инклинометрия скважин
6	6	6	Гидродинамические исследования 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
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
78	67	78	Модуль получения квалификации "Приготовитель бурового раствора"

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



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
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-1.2 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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
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	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
е процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий			отдельные пробелы знания	знания	тесты, вопросы к зачету
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	
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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
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-1.4 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов					
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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач			допускаются небольшие ошибки	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-1.5 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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
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-1.1 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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении	Успешное и систематическое применение	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин			навыков допускаются пробелы	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	Материалы по дисциплине, тесты, вопросы к зачету
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	

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

Перечень вопросов к устному опросу «Гидродинамические исследования скважин»

1. Закон Дарси.
2. Уравнение Дюпюи.
3. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины.
4. Плоскопараллельный и плоско-радиальный поток.
5. Приведенный радиус скважины.
6. Причины появления ненулевого скин-фактора. О чем свидетельствует величина скин-фактора?
7. Выражение для дебита скважины при наличии скин-фактора.
8. Гидропроводность пласта.
9. Пьезопроводность пласта.
10. Уравнение пьезопроводности.
11. Уравнение КВД ($\ln t$).
12. Стационарный поток жидкости в цилиндрической трубе.



13. Число Рейнольдса.
14. Метод КВД.
15. Метод КВУ.
16. Метод ФВД.
17. Многофазная фильтрация.
18. Трещиновато-пористые среды. Фильтрация.
19. Модель фильтрации с предельным градиентом сдвига.
20. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.
21. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.
22. Аппаратура и техника ГДИ.
23. Какие режимы включает исследование по типу КВД. На каких скважинах проводится.
24. Знак дебита. Какие параметры определяются.
25. Какие режимы включает исследование по типу КСД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
26. Какие режимы включает исследование по типу КПД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
27. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной около одиночного разлома.
28. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, с частичным вскрытием пласта.
29. Последовательность режимов течения для совершенной вертикальной скважины, расположенной в центре кругового пласта.
30. Поведение давления на псевдостационарном режиме в замкнутом пласте.
31. Поведение давления на псевдостационарном режиме в водонапорном пласте.
32. Поведение давления и логарифмической производной при наличии непроницающего экрана.
33. Последовательность режимов течения в частично вскрытой скважине.
34. Трещинная пористость пород и существующие способы ее определения.
35. Проницаемость горных пород и от чего она зависит.
36. Виды проницаемости пород и отличия между ними.
37. Классификация горных пород по проницаемости.
38. Основные понятия теории фильтрации нефти, газа и воды: пористая среда, исходные модельные представления подземной гидромеханики; скорость фильтрации; линейный закон фильтрации Дарси.
39. Закон Дарси в дифференциальной форме. Границы применимости линейного закона фильтрации Дарси. Нелинейные законы фильтрации.
40. Контроль за изменением нефтенасыщенности в заводненном объеме пласта по данным гидродинамических исследований.

Темы для докладов с презентацией разделов 1-2

«Основы подземной гидродинамики», «Фильтрационные Параметры»

В ходе освоения дисциплины обучающиеся создают и защищают презентации. Не допускается выполнение одной темы двумя студентами. Темы выбираются в соответствии с номером в зачетно-экзаменационной ведомости. Презентация должна быть оформлена по образцу, который предоставляется преподавателем. Допускается использование нескольких цветов. Следует соблюдать соотношение при оформлении: 70 % графики и иллюстрации, 30 % текста. В конце обязателен список использованных источников. Ссылки на интернет-источники должны быть рабочими.

1. Фильтрация жидкостей и газов: параметры. В каких единицах измеряются и смысл: вязкость жидкости, проницаемость пласта, гидропроводность пласта, пьезопроводность, скин фактор
2. Конечные и бесконечные (модель) пласты.
3. Проницаемость и потоки на границе.
4. Стационарные и нестационарные фильтрационные течения.
5. Закон Дарси.
6. Уравнение Дюпюи.
7. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины.
8. Плоскопараллельный и плоско-радиальный поток.
9. Слоисто неоднородные и зонально-неоднородные пласты.
10. Плоскопараллельная фильтрация.
11. Средняя проницаемость слоисто-неоднородного пласта.
12. Плоскопараллельная фильтрация.
13. Средняя проницаемость зонально-неоднородного пласта.
14. Плоскорадиальная фильтрация: средняя проницаемость слоисто-неоднородного пласта.
15. Плоскорадиальная фильтрация.
16. Средняя проницаемость зонально-неоднородного пласта.

Темы для докладов с презентацией разделов 1-2

«Стационарные фильтрационные потоки и формула Дюпюи», «Скин-фактор»

В ходе освоения дисциплины обучающиеся создают и защищают презентации. Не допускается выполнение одной темы двумя студентами. Темы выбираются в соответствии с номером в зачетно-экзаменационной ведомости. Презентация должна быть оформлена по образцу, который предоставляется преподавателем. Допускается использование нескольких цветов. Следует соблюдать соотношение при оформлении: 70 % графики и иллюстрации, 30 % текста. В конце обязателен список использованных источников. Ссылки на интернет-источники должны быть рабочими.

1. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной в центре канала.
2. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной около одиночного разлома.
3. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, с частичным вскрытием пласта.



4. Последовательность режимов течения для совершенной вертикальной скважины, расположенной в центре кругового пласта.
5. Поведение давления на псевдостационарном режиме в замкнутом пласте.
6. Поведение давления на псевдостационарном режиме в водонапорном пласте.
7. Поведение давления и логарифмической производной при наличии непроницающего экрана.
8. Последовательность режимов течения в частично вскрытой скважине.
9. Расчет дебита скважины по формуле Дюпюи.
10. Определение скин-фактора.

Темы для докладов с презентацией 1-2

«Уравнение пьезопроводности и метод кривых восстановления давления», «Производная Бурде и анализ ГДИ»

В ходе освоения дисциплины обучающиеся создают и защищают презентации. Не допускается выполнение одной темы двумя студентами. Темы выбираются в соответствии с номером в зачетно-экзаменационной ведомости. Презентация должна быть оформлена по образцу, который предоставляется преподавателем. Допускается использование нескольких цветов. Следует соблюдать соотношение при оформлении: 70 % графики и иллюстрации, 30 % текста. В конце обязательны список использованных источников. Ссылки на интернет-источники должны быть рабочими.

1. Время движения меченой частицы.
2. Уравнение пьезопроводности.
3. Метод кривых восстановления давления.
4. Определение гидропроводности по методу касательной.
5. Определение гидропроводности по методу Хорнера.
6. Производная Бурдэ.
7. Наклоны графиков различных фильтрационных потоков.
8. Билогарифмический диагностический график.
9. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в горизонтальной скважине.
10. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине с трещиной (бесконечная проводимость).

Примерные тестовые задания к зачету

№ Вопросы Варианты ответов 1. Приведенный радиус скважины это 1. радиус, принятый равным половине расстояния между добывающей и нагнетательной скважинами; 2. радиус условного контура питания ряда нагнетательных скважин; 3. радиус условной совершенной скважины, принимаемой в качестве эквивалента реальной скважины, несовершенной по степени и характеру вскрытия пласта, но имеющей те же дебит и депрессию; 4. радиус фронта вытеснения нагнетательной скважины. 2. Как называется скважина с открытым забоем, вскрывшая пласт не на всю толщину 1. скважина совершенная; 2. скважина несовершенная по степени вскрытия; 3. скважина несовершенная по характеру вскрытия; 4. скважина несовершенная по степени и характеру вскрытия. 3. В нефтяной залежи в системе «пласт-скважина» в известных пределах можно измерять только: 1. пластовое давление; 2. газовой фактор; 3. коэффициент продуктивности; 4. дебит. 4. Для каких скважин не применяется метод исследования со снятием кривой восстановления давления 1.наблюдательные скважины; 2.пьезометрические скважины; 3.добывающие фонтанные скважины; 4. добывающие механизированные скважины. 5. В теории ГДИС в прямой задаче гидродинамики под входным сигналом понимается 1. изменение режима работы скважины; 2. изменение забойного давления; 3. «предистория» работы скважины; 4. изменение пластового давления. 6. Как изменяют режим работы на газлифтной скважине? 1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде. 7. Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной ШСНУ? 1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде. 8. Как производится смена режима фонтанных скважин при проведении дебитометрических исследований? 1. Изменением давления закачки жидкости; 2. Изменением режима и давления закачки газа; 3. Изменением режима закачки жидкости; 4. Сменой штуцера или прикрытием задвижки на устье. 9. Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной УЭЦН? 1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде. 10. Как изменяют режим работы нагнетательной скважины? 1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. с помощью регулирующих устройств на насосной станции; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде. 11. Какое уравнение используется при интерпретации нелинейных индикаторных линий? 1. уравнение Маскета; 2. двухчленное уравнение фильтрации; 3. обобщенное уравнение притока; 4. уравнение Дюпюи. 12. Какое уравнение используется при интерпретации линейных индикаторных линий? 1. уравнение Маскета; 2. двухчленное уравнение фильтрации; 3. обобщенное уравнение притока; 4. уравнение Дюпюи. 13. Какую величину нельзя определить при интерпретации индикаторной линии? 1. коэффициент проницаемости; 2. коэффициент продуктивности; 3. коэффициент подвижности; 4. коэффициент светопоглощения. 14. Как интерпретируется изогнутая индикаторная линия? 1. методом касательной; 2. делением индикаторной линии на характерные участки; 3. линеаризацией индикаторной линии, т.е. делением депрессии на дебит на каждом режиме исследования и перестроением ИЛ в координатах $Q = f(\Delta P / Q)$; 4. экстраполяцией индикаторной линии до пересечения с осью ординат. 15. Забойное давление в артезианских и фонтанных скважинах без свободного газа определяют 1. $P_{заб} = P_y + g \rho_j H$; 2. $P_{заб} = P_y + g H \rho_j(H)$; 3. $P_{заб} = (H - H_{дин}) g \rho_j(H)$; 4. $P_{заб} = P_y - g H \rho_j$. 16. Какая основная физическая характеристика нефтяного пласта влияет на темп изменения пластового давления во времени 1. температуропроводность; 2. проницаемость; 3. пьезопроводность; 4. гидропроводность. 17. Коэффициент гидропроводности характеризует 1.перераспределение давления в пласте; 2.свойства продуктивного пласта, определяющая его производительность в скважине; 3. изменение дебита и забойного давления при нескольких стабилизировавшихся режимах работы скважины; 4. подвижность флюида в пластовых условиях. 18. При



каких условиях величина «скин-эффекта» будет отрицательной. 1. при условии применения уравнения пьезопроводности для гидравлических исследований нагнетательных скважин, когда вместо дебита добывающих скважин q принимается расход со знаком «-»; 2. при условии, что произошла кольматация призабойной зоны буровым раствором при первичном вскрытии; 3. при условии использования в расчетах по уравнению пьезопроводности несистемных единиц измерения; 4. при условии, если проницаемость призабойной зоны больше проницаемости пласта. 19. В чем заключается физическая основа метода «гидропрослушивания» пласта. 1. изменение интенсивности шума работы газлифтных клапанов при нарушении притока флюидов, оцениваемое с помощью шумопеленгатора; 2. изменение профиля притока в скважину между сообщающимися и не сообщающимися пропластками при различных депрессиях; 3. изменение давления на забоях одних скважин, в результате пуска - остановки или изменения режима работы других скважин, измеряемые чувствительным уровнемером; 4. изменение температуры в местах притока газа вследствие охлаждения при дросселировании, измеряемое высокочувствительным электротермометром. 20. Время перехода с одного режима на другой называется 1. период простоя; 2. период стабилизации; 3. время ожидания; 4. простой скважины. 21. В теории ГДИС в обратной задаче гидродинамики под входным сигналом понимается 1. изменение режима работы скважины; 2. изменение забойного давления; 3. «предистория» работы скважины; 4. изменение пластового давления. 22. В теории ГДИС в обратной задаче гидродинамики под выходным сигналом понимается 1. изменение режима работы скважины; 2. изменение забойного давления; 3. «предистория» работы скважины; 4. изменение пластового давления. 23. Укажите единицы измерения в системе СИ коэффициента вязкости 1. мЗ/с; 2. м²; 3. Па; 4. Па·с. 24. Укажите единицы измерения в системе СИ сжимаемости 1. Па·с⁻¹; 2. Па; 3. Па⁻¹; 4. Па². 25. Режим притока, при котором распределение давления и дебита постоянно во времени, называется 1. установившийся; 2. неустановившийся; 3. псевдуставившийся; 4. деформустановившийся. 26. Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной УЭВН? 1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде; 3. изменяют длину хода и (или) число качаний; 4. изменяют диаметр штуцера на устье высоко дебитной скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя. 27. Для какого из перечисленных условий характерна индикаторная диаграмма, выпуклая по отношению к оси дебитов? 1. некачественные результаты исследований; 2. увеличение притока при повышении депрессии на пласт; 3. работа скважины на режиме истощения; 4. работа скважины на упругом режиме. 28. Если показатель степени в уравнении притока $n = 1$, то индикаторная линия будет иметь вид: 1. выпуклой по отношению к оси дебитов; 2. вогнутой по отношению к оси дебитов; 3. прямолинейной; 4. ломаной линии. 29. Если показатель степени в уравнении притока $n > 1$, то индикаторная линия будет иметь вид: 1. выпуклой по отношению к оси дебитов; 2. вогнутой по отношению к оси дебитов; 3. прямолинейной; 4. ломаной линии. 30. Если показатель степени в уравнении притока $n < 1$, то индикаторная линия будет иметь вид: 1. выпуклой по отношению к оси дебитов; 2. вогнутой по отношению к оси дебитов; 3. прямолинейной; 4. ломаной линии. 31. В выражении для скин- фактора параметр x характеризует $f_c \cdot x \cdot S \cdot \ln \frac{r}{r_w}$ 1. радиус скважины; 2. интервал вскрытия пласта; 3. коэффициента вскрытия пласта; 4. полудлина трещины. 32. Снижение проницаемости ПЗП в добывающих скважинах может быть вызвано 1. закупорка пласта из-за наличия твердых частиц в закачиваемой жидкости; 2. набухание глин при контакте с закачиваемой жидкостью; 3. повреждение породы при перфорации; 4. несовместимость закачиваемой жидкости с пластовым флюидом. 33. Снижение проницаемости ПЗП в нагнетательных скважинах может быть вызвано 1. химическое осаждение (выпадение солей); 2. набухание глин при контакте с фильтратом бурового раствора; 3. повреждение породы при перфорации; 4. несовместимость закачиваемой жидкости с пластовым флюидом. 34. Значения скин-фактора, равные 5, свидетельствуют о 1. умеренные загрязнения ПЗП; 2. проведенный ГРП; 3. серьезные загрязнения ПЗП; 4. проведенная кислотная обработка. 35. Значения скин-фактора, равные 2, свидетельствуют о 1. умеренные загрязнения ПЗП; 2. проведенный ГРП; 3. серьезные загрязнения ПЗП; 4. проведенная кислотная обработка. 36. Значения скин-фактора, равные -4, свидетельствуют о 1. умеренные загрязнения ПЗП; 2. проведенный ГРП; 3. серьезные загрязнения ПЗП; 4. проведенная кислотная обработка.

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Приведенный радиус скважины это	<p>1. радиус, принятый равным половине расстояния между добывающей и нагнетательной скважинами;</p> <p>2. радиус условного контура питания ряда нагнетательных скважин;</p> <p>3. радиус условной совершенной скважины, принимаемой в качестве эквивалента реальной скважины, несовершенной по степени и характеру вскрытия пласта, но имеющей те же дебит и депрессию;</p> <p>4. радиус фронта вытеснения нагнетательной скважины.</p>
2.	Как называется скважина с открытым забоем, вскрывшая пласт не на всю толщину	<p>1. скважина совершенная;</p> <p>2. скважина несовершенная по степени вскрытия;</p> <p>3. скважина несовершенная по характеру вскрытия;</p> <p>4. скважина несовершенная по степени и характеру вскрытия.</p>
3.	В нефтяной залежи в системе «пласт-скважина» в известных пределах можно измерять только:	<p>1. пластовое давление;</p> <p>2. газовой фактор;</p>



		3. коэффициент продуктивности; 4. дебит.
4.	Для каких скважин не применяется метод исследования со снятием кривой восстановления давления	1.наблюдательные скважины; 2.пьезометрические скважины; 3.добывающие фонтанные скважины; 4. добывающие механизированные скважины.
5.	В теории ГДИС в прямой задаче гидродинамики под входным сигналом понимается	1. изменение режима работы скважины; 2. изменение забойного давления; 3. «предистория» работы скважины; 4. изменение пластового давления.
6.	Как изменяют режим работы на газлифтной скважине?	1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде.
7.	Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной ШСНУ?	1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде.
8.	Как производится смена режима фонтанных скважин при проведении дебитометрических исследований?	1. Изменением давления закачки жидкости; 2. Изменением режима и давления закачки газа; 3. Изменением режима закачки жидкости; 4. Сменой штуцера или прикрытием задвижки на устье.
9.	Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной УЭЦН?	1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде.
10.	Как изменяют режим работы нагнетательной скважины?	1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют длину хода и (или) число качаний; 3. с помощью регулирующих устройств на насосной станции; 4. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде.
11.	Какое уравнение используется при интерпретации нелинейных индикаторных линий?	1. уравнение Маскета; 2. двухчленное уравнение фильтрации; 3. обобщенное уравнение притока; 4. уравнение Дюпюи.
12.	Какое уравнение используется при интерпретации линейных индикаторных линий?	1. уравнение Маскета; 2. двухчленное уравнение фильтрации; 3. обобщенное уравнение притока; 4. уравнение Дюпюи.
13.	Какую величину нельзя определить при интерпретации индикаторной линии?	1. коэффициент проницаемости; 2. коэффициент продуктивности; 3. коэффициент подвижности;



		4. коэффициент светопоглощения.
14.	Как интерпретируется изогнутая индикаторная линия?	1. методом касательной; 2. делением индикаторной линии на характерные участки; 3. линеаризацией индикаторной линии, т.е. делением депрессии на дебит на каждом режиме исследования и перестроением ИЛ в координатах $Q = f(\Delta P / Q)$; 4. экстраполяцией индикаторной линии до пересечения с осью ординат.
15.	Забойное давление в артезианских и фонтанных скважинах без свободного газа определяют	1. $P_{заб} = P_y + g \rho_j H$; 2. $P_{заб} = P_y + g H \rho_j (H)$; 3. $P_{заб} = (H - H_{дин}) g \rho_j (H)$; 4. $P_{заб} = P_y - g H \rho_j$.
16.	Какая основная физическая характеристика нефтяного пласта влияет на темп изменения пластового давления во времени	1. температуропроводность; 2. проницаемость; 3. пьезопроводность; 4. гидропроводность.
17.	Коэффициент гидропроводности характеризует	1. перераспределение давления в пласте; 2. свойства продуктивного пласта, определяющая его производительность в скважине; 3. изменение дебита и забойного давления при нескольких стабилизировавшихся режимах работы скважины; 4. подвижность флюида в пластовых условиях.
18.	При каких условиях величина «скин-эффекта» будет отрицательной.	1. при условии применения уравнения пьезопроводности для гидравлических исследований нагнетательных скважин, когда вместо дебита добывающих скважин q принимается расход со знаком «-»; 2. при условии, что произошла кольматация призабойной зоны буровым раствором при первичном вскрытии; 3. при условии использования в расчетах по уравнению пьезопроводности внесистемных единиц измерения; 4. при условии, если проницаемость призабойной зоны больше проницаемости пласта.
19.	В чем заключается физическая основа метода «гидропрослушивания» пласта.	1. изменение интенсивности шума работы газлифтных клапанов при нарушении притока флюидов, оцениваемое с помощью шумопеленгатора; 2. изменение профиля притока в скважину между сообщающимися и не сообщающимися пропластками при различных депрессиях; 3. изменение давления на забоях одних скважин, в результате пуска - остановки или изменения режима работы других скважин, измеряемые чувствительным уровнемером; 4. изменение температуры в местах притока газа вследствие охлаждения при дросселировании, измеряемое высокочувствительным электротермометром..
20.	Время перехода с одного режима на другой называется	1. период простоя; 2. период стабилизации; 3. время ожидания; 4. простой скважины.
21.	В теории ГДИС в обратной задаче гидродинамики под входным сигналом понимается	1. изменение режима работы скважины; 2. изменение забойного давления;



		3. «предистория» работы скважины; 4. изменение пластового давления.
22.	В теории ГДИС в обратной задаче гидродинамики под выходным сигналом понимается	1. изменение режима работы скважины; 2. изменение забойного давления; 3. «предистория» работы скважины; 4. изменение пластового давления.
23.	Укажите единицы измерения в системе СИ коэффициента вязкости	1. м ³ /с; 2. м ² ; 3. Па; 4. Па·с.
24.	Укажите единицы измерения в системе СИ сжимаемости	1. Па·с ; 2. Па; 3. Па ⁻¹ ; 4. Па ² .
25.	Режим притока, при котором распределение давления и дебита постоянно во времени, называется	1. установившийся; 2. неуставившийся; 3. псевдоустановившийся; 4. демоустановившийся.
26.	Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной УЭВН?	1. изменяют режим закачки рабочего агента; 2. изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде; 3. изменяют длину хода и (или) число качаний; 4. изменяют диаметр штуцера на устье высоко дебитной скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя.
27.	Для какого из перечисленных условий характерна индикаторная диаграмма, выпуклая по отношению к оси дебитов?	1. некачественные результаты исследований; 2. увеличение притока при повышении депрессии на пласт; 3. работа скважины на режиме истощения; 4. работа скважины на упругом режиме.
28.	Если показатель степени в уравнении притока $n = 1$, то индикаторная линия будет иметь вид:	1. выпуклой по отношению к оси дебитов; 2. вогнутой по отношению к оси дебитов; 3. прямолинейной; 4. ломаной линии.
29.	Если показатель степени в уравнении притока $n > 1$, то индикаторная линия будет иметь вид:	1. выпуклой по отношению к оси дебитов; 2. вогнутой по отношению к оси дебитов; 3. прямолинейной; 4. ломаной линии.
30.	Если показатель степени в уравнении притока $n < 1$, то индикаторная линия будет иметь вид:	1. выпуклой по отношению к оси дебитов; 2. вогнутой по отношению к оси дебитов; 3. прямолинейной; 4. ломаной линии.
31.	В выражении для скин- фактора параметр α характеризует $\alpha = \frac{r_w}{S} \sqrt{\frac{k}{c \mu}}$	1. радиус скважины; 2. интервал вскрытия пласта; 3. коэффициента вскрытия пласта; 4. полудлина трещины.
32.	Снижение проницаемости ПЗП в	1. закупорка пласта из-за наличия твердых частиц в



	добывающих скважинах может быть вызвано	закачиваемой жидкости; 2. набухание глин при контакте с закачиваемой жидкостью; 3. повреждение породы при перфорации; 4. несовместимость закачиваемой жидкости с пластовым флюидом.
33.	Снижение проницаемости ПЗП в нагнетательных скважинах может быть вызвано	1. химическое осаждение (выпадение солей); 2. набухание глин при контакте с фильтратом бурового раствора; 3. повреждение породы при перфорации; 4. несовместимость закачиваемой жидкости с пластовым флюидом.
34.	Значения скин-фактора, равные 5, свидетельствуют о	1. умеренные загрязнения ПЗП; 2. проведенный ГРП; 3. серьезные загрязнения ПЗП; 4. проведенная кислотная обработка.
35.	Значения скин-фактора, равные 2, свидетельствуют о	1. умеренные загрязнения ПЗП; 2. проведенный ГРП; 3. серьезные загрязнения ПЗП; 4. проведенная кислотная обработка.
36.	Значения скин-фактора, равные -4, свидетельствуют о	1. умеренные загрязнения ПЗП; 2. проведенный ГРП; 3. серьезные загрязнения ПЗП; 4. проведенная кислотная обработка.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин»

1. Фильтрация жидкостей и газов: параметры. В каких единицах измеряются и смысл: вязкость жидкости, проницаемость пласта, гидропроводность пласта, пьезопроводность, скин фактор
2. Конечные и бесконечные (модель) пласты. Проницаемость и потоки на границе.
3. Стационарные и нестационарные фильтрационные течения.
4. Закон Дарси.
5. Уравнение Дюпюи.
6. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины.
7. Плоскопараллельный и плоско-радиальный поток.
8. Слоисто неоднородные и зонально-неоднородные пласты.
9. Плоскопараллельная фильтрация. Средняя проницаемость слоисто-неоднородного пласта.
10. Плоскопараллельная фильтрация. Средняя проницаемость зонально- неоднородного пласта.
11. Плоскорадиальная фильтрация: Средняя проницаемость слоисто- неоднородного пласта
12. Плоскорадиальная фильтрация. Средняя проницаемость зонально- неоднородного пласта.
13. Производная Бурдэ.
14. Наклоны графиков различных фильтрационных потоков.
15. Что такое бипологарифмический диагностический график. Что отложено по осям.
16. Что определяют по диагностическому графику, почему он называется бипологарифмическим и диагностическим.
17. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в горизонтальной скважине.
18. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине с трещиной (бесконечная проводимость).
19. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной в центре канала.
20. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной около одиночного разлома.
21. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, с частичным вскрытием пласта.
22. Последовательность режимов течения для совершенной вертикальной скважины, расположенной в центре кругового пласта.
23. Поведение давления на псевдостационарном режиме в замкнутом пласте.
24. Поведение давления на псевдостационарном режиме в водонапорном пласте.
25. Поведение давления и логарифмической производной при наличии непроводящего экрана.
26. Последовательность режимов течения в частично вскрытой скважине.
27. Фильтрация жидкостей и газов: параметры.



28. Конечные и бесконечные (модель) пласты. Проницаемость и потоки на границе.
29. Стационарные и нестационарные фильтрационные течения.
30. Закон Дарси.
31. Уравнение Дюпюи.
32. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины.
33. Плоскопараллельный и плоско-радиальный поток.
34. Приведенный радиус скважины.
35. Причины появления ненулевого скин-фактора. О чем свидетельствует величина скин-фактора?
36. Выражение для дебита скважины при наличии скин-фактора.
37. Гидропроводность пласта.
38. Пьезопроводность пласта.
39. Уравнение пьезопроводности
40. Уравнение КВД ($\ln t$)
41. Стационарный поток жидкости в цилиндрической трубе.
42. Число Рейнольдса
43. Метод КВД
44. Метод КВУ
45. Метод ФВД
46. Многофазная фильтрация
47. Трещиновато-пористые среды. Фильтрация.
48. Модель фильтрации с предельным градиентом сдвига
49. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.
50. Аппаратура и техника ГДИ.
51. Какие режимы включает исследование по типу КВД. На каких скважинах проводится.
52. Знак дебита. Какие параметры определяются.
53. Какие режимы включает исследование по типу КСД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
54. Какие режимы включает исследование по типу КПД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
55. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной около одиночного разлома.
56. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, с частичным вскрытием пласта.
57. Последовательность режимов течения для совершенной вертикальной скважины, расположенной в центре кругового пласта.
58. Поведение давления на псевдостационарном режиме в замкнутом пласте.
59. Поведение давления на псевдостационарном режиме в водонапорном пласте.
60. Поведение давления и логарифмической производной при наличии непроводящего экрана.
61. Последовательность режимов течения в частично вскрытой скважине.

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

Требования к написанию реферата

Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Критерии оценивания реферата:

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

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

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

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



непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка «зачтено» ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

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

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
Карнаухов, М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин : Учебное пособие / Тюменский государственный нефтегазовый университет. - 1. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0031-2	https://znanium.com/catalog/document?id=158896

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Карнаухов, М. Л. Сосременные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин. - 1. - Москва : Издательство "Инфра-Инженерия", 2010. - 432 с. - ISBN 9785972900312	https://znanium.com/catalog/document?pid=520606

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya) Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: <http://oil-info.ru/>. – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедобыча, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/> НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: <https://neftrossii.ru/>. – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <https://neftrossii.ru/> Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . - URL: <https://www.gazprom.ru/>. – Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <https://www.gazprom.ru/> Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: <https://www.rosneft.ru/>. – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <https://www.rosneft.ru/> 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/> Российское образование : федеральный портал : сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <http://www.edu.ru/>. Текст: электронный. Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор



зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. <http://www.edu.ru/> Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL: <https://www1.fips.ru/> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <https://www1.fips.ru/> Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины «Гидродинамические исследования скважин»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации</p> <p>Методика проведения исследований скважин на установившихся режимах фильтрации. Определение параметров пласта по результатам исследований. Построение и качественная интерпретация индикаторных диаграмм. Количественная обработка данных исследования скважин на установившихся режимах фильтрации. Определение параметров призабойной зоны пласта для случая фильтрации однофазной жидкости и газа в однородном пласте.</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля.</p> <p>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды.</p> <p>ОПК-1.4 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.</p> <p>ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</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</p>

				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
<p>Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации</p> <p>Гидродинамические исследования скважин и пластов на неустановившихся режимах фильтрации с целью определения радиуса контура питания скважины, радиуса загрязненной призабойной зоны пласта. Скин-эффект. Определение параметров, характеризующих загрязнение ПЗП по результатам данных исследований. Специальные гидродинамические исследования скважин и пластов, позволяющие оценить степень проявления аномальных не ньютоновских свойств нефти в пластовых условиях. Гидродинамические исследования скважин и пластов на установившихся и неустановившихся режимах фильтрации, направленные на определение параметров призабойной зоны пласта с искусственной трещиноватостью (направленность трещины при ГРП, радиус трещины, раскрытость трещины и т.д.)</p>	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	<p>ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплины инженерно-механического модуля.</p> <p>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды.</p> <p>ОПК-1.4 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.</p> <p>ОПК-1.5 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</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 занятиям дисциплины «Гидродинамические исследования скважин»

Раздел / Тема	Наименование практического занятий	Методы	Способы (формы)	Средства
---------------	------------------------------------	--------	-----------------	----------

с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)		обучения	обучения	обучения
1	2	3	4	5
Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах фильтрации	Несовершенство по степени вскрытия пласта. Анализ данных прямым методом с использованием производной давления. Исследование скважины со снятым кривых падения и восстановления давления. Типы ГДИС. Закон Дарси. Сжимаемость. Уравнение пьезопроводности.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат
Гидродинамические исследования скважин на неустановившемся режиме фильтрации	Анализ данных методом типовых кривых. Анализ данных восстановления давления на неустановившихся режимах фильтрации. Метод Хорнера. Определение ВНК и ГВК. Радиус исследования. Определение скин-эффекта. Коэффициент влияния объема ствола скважины. Задачи на учет изменения дебита.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат

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
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Anaconda For Windows Python 3.6 Свободная лицензия
Autodesk 3DMAX - учебная версия 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 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/rmb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском



Название
языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. - [Москва]. - URL: http://oil-info.ru/ . - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтестроительство, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: https://neftrossii.ru/ . - Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. - Москва. - URL: https://www.rosneft.ru/ . - Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». - Москва, 2003. - . - URL: https://www.gazprom.ru/ . - Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. - Москва, 1997. - 2021. - URL: http://www.consultant.ru/about/ . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/
Российское образование : федеральный портал : сайт. - Москва. - Обновляется в течении суток. - URL: http://www.edu.ru/ . Текст: электронный. Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. http://www.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). - Москва, 2009 - 2021. - URL: https://www1.fips.ru/ Режим доступа: свободный. - Текст: электронный. https://www1.fips.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. - Москва, - 2021. - URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный. https://www.rst.gov.ru/portal/gost

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 /



Название
Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российского ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. - URL: http://oil-info.ru/ . - Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедобыча, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: https://neftrossii.ru/ . - Текст: электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. - URL: https://www.rosneft.ru/ . - Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». - Москва, 2003. - . - URL: https://www.gazprom.ru/ . - Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - 2021. - URL: http://www.consultant.ru/about/ . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/
Российское образование : федеральный портал : сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. - URL: http://www.edu.ru/ . Текст: электронный.Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. http://www.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL: https://www1.fips.ru/ Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www1.fips.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. - URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www.rst.gov.ru/portal/gost



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
Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж	Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAnaconda For Windows Python 3.6 Свободная лицензияAutodesk 3DMAX - учебная версия 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
Учебная аудитория лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 8-4, ул. ул. Шовгенова 354А	Учебная мебель для аудиторий на 28 посадочных мест, доска, рабочее место преподавателя, стационарные наглядные пособия	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAnaconda For Windows Python 3.6 Свободная лицензияAutodesk 3DMAX - учебная версия 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
Лаборатория нефтегазового оборудования: ауд. 8-6, ул. Шовгенова 354А	Учебная мебель для аудитории на 36 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 пред-назначен 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 подача-ми и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAnaconda For Windows Python 3.6 Свободная лицензияAutodesk 3DMAX - учебная версия 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



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для под-держания различных режимов их работы), учебные наглядные пособия, справочная литература.	

