

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г. Когалым

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

 А.Б. Петроченков

"29" июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Нефтегазовая гидромеханика
Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Бакалавр
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	216 (6)
Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело

Пермь 2023

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - изучить основы механики жидкости, газа и многофазных сред, законы гидростатики и гидродинамической теории фильтрации жидкостей и газов в однородных и неоднородных изотропных и анизотропных средах. Рассмотреть виды течения идеальных и вязких жидкостей, понятия турбулентности, установившегося и неустановившегося течения однофазных и многофазных сред в трубах, основы нефтяной и газовой динамики. Познакомиться с газонефтяной динамикой призабойной зоны скважины, интерференцией и суперпозицией течения, несовершенством скважин и гидродинамическими расчетами фильтрационно-емкостных характеристик.

Задачи:

1. Освоить основные понятия и законы гидростатики; уметь применить основное уравнение гидростатики на практике;
2. Освоить закон Бернулли для установившегося течения жидкости в трубах и уметь применить его при решении задач для простых трубопроводов;
3. Изучить два режима течения жидкости, опыты и число Рейнольдса, формулы Дарси-Вейсбаха, и др., освоить расчеты потерь напора жидкости;
4. Познакомиться с расчетами простых трубопроводных систем;
5. Освоить практическое применение закона Дарси для радиальной фильтрации жидкости и газа;
6. Освоить гидродинамические расчеты на стационарных и нестационарных режимах фильтрации жидкости и газов, уравнение пьезопроводности и динамики давления;
7. Формирование навыков решения прямых и обратных задач нефтегазовой гидромеханики.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- | |
|---|
| 1. Виды течения жидкостей; |
| 2. Гидродинамические расчеты стационарных и нестационарных режимов фильтрации жидкости и газов; |
| 3. Способы решения прямых и обратных задач нефтегазовой гидромеханики. |

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию фильтрационных потоков; - методы математического моделирования простейших фильтрационных потоков; - методы математического моделирования фильтрационных потоков сложной геометрии; - дифференциальные уравнения нефтегазовой гидромеханики; - способы научного поиска, реализацию специальных средств и методы получения нового знания в области нефтегазовой гидромеханики. 	<p>Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли</p>	Экзамен
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выводить уравнения, описывающие простейшие фильтрационные потоки и потоки сложной геометрии; - анализировать особенности протекания процессов фильтрации с использованием уравнений нефтегазовой гидромеханики; - осуществлять научный поиск, реализовать специальные средства и методы получения нового знания в области знаний о нефтегазовой гидромеханики; - интерпретировать гидродинамические исследования скважин и пластов для оценки комплексных характеристик пластов и призабойных зон скважин в нефтегазовой гидромеханики 	<p>Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы</p>	Отчёт по практическому занятию

ПК-3.1	ИД-ЗПК-3.1	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов математического моделирования при описании процессов фильтрации; - методами и способами осуществления научного поиска, средствами и методами получения нового знания в области знаний о нефтегазовой гидромеханики; - методами интерпретирования гидродинамических исследований скважин и пластов для оценки комплексных характеристик пластов и призабойных зон скважин в нефтегазовой гидромеханики. 	Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
--------	------------	--	--	----------------------------

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	83	83
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	45	45
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	97	97
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		

Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)	18	18
Общая трудоемкость дисциплины	216	216

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5й семестр				
Введение				
Цель, задачи курса и его связь со смежными дисциплинами (геология нефти и газа, промысловая геология, физика пласта). Краткий исторический очерк развития механики жидкости и газа. Область применения нефтегазовой гидромеханики при разработки нефтяных и газовых месторождений.	2	0	0	2
Модуль 1. Основы гидравлики				
Раздел 1. Принципы гидравлики. Тема 1. Гидростатика. Равновесие капельной жидкости. Основные понятия, законы Паскаля, Архимеда, законы газового состояния, равновесие капельной жидкости, уравнение гидростатики, режимы движения жидкости, гидравлический расчет трубопроводов, местные гидравлические сопротивления	5	6	2	13
Модуль 2. Простейшие фильтрационные потоки и теория установившейся фильтрации				
Раздел 2. Теории фильтрации. Тема 3. Основные понятия теории фильтрации. Силы, действующие в пластовых системах. Основные свойства жидкостей и горных пород - коллекторов нефти и газа. Методы решения задач нефтегазовой гидромеханики, их практическое применение. Тема 4. Законы фильтрации. Классификация фильтрационных потоков. Понятие о законе фильтрации. Нелинейные законы фильтрации. Критерий Рейнольдса. Установившееся и неустановившееся, напорное и безнапорное движение жидкости. Раздел 3. Установившаяся фильтрация. Тема 5. Установившееся движение	18	6	8	40

<p>несжимаемой жидкости. Формула Дюпюи. Коэффициент продуктивности скважины. Особенности движения жидкости к гидродинамически несовершенным скважинам.</p> <p>Тема 6. Установившееся движение сжимаемой и неоднородной жидкостей. Функция Лейбензона. Неоднородные жидкости: гомогенные и гетерогенные. Основные характеристики многофазной фильтрации. Установившееся движение нефтегазовых смесей. Функция Христиановича.</p>				
<p>Модуль 3. Неустановившаяся фильтрация жидкости и фильтрационные потоки сложной геометрии</p>				
<p>Раздел 4. Неустановившаяся фильтрация.</p> <p>Тема 7. Дифференциальные уравнения нефтегазовой гидромеханики. Точные методы решения. Уравнение неразрывности, дифференциальные уравнения движения. Точное решение уравнения пьезопроводности при работе скважин с постоянными дебитами.</p> <p>Тема 8. Неустановившаяся фильтрация жидкости при работе скважин с переменным дебитом. Гидродинамические исследования скважин при неустановившихся режимах. Принцип суперпозиций при решении задач неустановившейся фильтрации при работе скважин с переменным дебитом. Гидродинамические исследования скважин при неустановившихся режимах: цели, задачи, назначение метода. Определение фильтрационных характеристик удавленной и оценка параметров призабойной зон продуктивных пластов.</p> <p>Раздел 5. Фильтрационные потоки сложной геометрии.</p> <p>Тема 9. Движение жидкости в трещинных и трещинно-поровых коллекторах. Особенности строения трещинных и трещинно-поровых коллекторов. Установившаяся и неустановившаяся фильтрация жидкости в трещинных средах: особенности протекания, математические уравнения.</p> <p>Тема 10. Нерадиальное движение жидкости. Нерадиальное движение жидкости к прямолинейной цепочке скважин: понятие о внутреннем и внешнем фильтрационных сопротивлениях. Нерадиальное движение</p>	18	6	8	40

жидкости в полосообразной залежи при рядном размещении скважин: метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений Ю.П. Борисова.				
Заключение				
Общее заключение о нефтегазовой гидромеханике	2	0	0	2
Итого за 5й семестр	45	18	18	97
Итого по дисциплине	45	18	18	97

Примерная тематика лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Физические свойства жидкости, основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Основные понятия кинематики и динамики жидкостей и газа, уравнение Бернулли
2	Основные уравнения нефтегазовой гидромеханики; уравнение неразрывности, уравнения движения, уравнения состояния флюида и пористой среды. Режим фильтрации и экспериментальный закон Рейнольдса
3	Неустановившийся метод исследования газовых скважин, расчет плоскорадиального фильтрационного потока, индикаторная кривая, коэффициент продуктивности, ФЕС

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет емкостных характеристик идеального грунта
2	Определение показателей линейной и нелинейной фильтрации
3	Определение дебитов совершенных и несовершенных скважин
4	Обработка данных гидродинамических исследований скважин при установившихся режимах
5	Определение дебитов скважин при фильтрации сжимаемой и неоднородной жидкостей
6	Определение дебитов скважин при неустановившейся фильтрации жидкости
7	Обработка данных гидродинамических исследований скважин при неустановившихся режимах
8	Определение дебитов скважин в трещинных и трещинно-поровых коллекторах
9	Определение дебитов скважин в полосообразной залежи по методу эквивалентных фильтрационных сопротивлений Ю.П. Борисова

Примерная тематика курсовых работ

№ п.п.	Наименование темы курсовой работы
1	Выполнить расчеты притока газа по формулам радиальной фильтрации для несовершенной скважины

2	Рассчитать показатели нефтяной (газовой) залежи для укрупненной скважины
3	Определить влияние совместной работы куста скважин на индикаторную линию центральной скважины в нефтяном пласте с удаленным контуром питания при плоскорадиальной фильтрации
4	Определение оптимального числа скважин при заданном суммарном отборе нефти из пласта в кольцевой батарее при справедливости линейного закона фильтрации
5	Определение суммарного суточного отбора реальной нефти в условиях одномерного движения радиального притока жидкости к одной скважине от забоя к устью при ламинарном режиме фильтрации для условий упругого режима пласта
6	Выполнить гидравлический расчет промыслового сборного коллектора нефти
7	Определить пульсации давления на расход при ламинарном движении неньютоновских жидкостей в трубах

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Учебно-методическая литература

Не используется

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / авторизованный доступ)
Основная литература	Мартюшев Д. А. Современные методы гидродинамических исследований скважин и пластов : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, И. Н. Пономарева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6508	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Пономарева И. Н. Нефтегазовая гидромеханика : учебное пособие. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2020.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7359	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Пономарева И. Н. Подземная гидромеханика : учебное пособие / И. Н. Пономарева, В. А. Мордвинов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3018	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Гидродинамика пластовых систем : методические указания / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. И. Н. Пономарева, А. А. Ерофеев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3447	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО

	просмотра PDF
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Mathematica Professional Version (лиц.L3263-7820*)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone (125 мест СТФ s/n 564-23877442)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения
Курсовая работа	20 компьютеров Aquarius Pro P30 K44 R53 Стол компьютерный - 20 шт., стулья
Лабораторная работа	20 компьютеров Aquarius Pro P30 K44 R53 Стол компьютерный - 20 шт., стулья
Лекция	Стол, стулья, стационарный презентационный комплекс
Практическое занятие	Стол, стулья, стационарный презентационный комплекс

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г.Когалым

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
"Нефтегазовая гидромеханика"

Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	216 (6)
Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело
Курс: 3	Семестр: 5
Экзамен: 5 семестр	

Пермь 2023

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Нефтегазовая гидромеханика" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Нефтегазовая гидромеханика" запланировано в течение одного семестра (4 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите отчетов по лабораторным работам и в ходе практических занятий, а также на экзамене (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР /ОПР	Т	Экзамен
Усвоенные знания					
З.1. Знать: - классификацию фильтрационных потоков; - методы математического моделирования простейших фильтрационных потоков; - методы математического моделирования фильтрационных потоков сложной геометрии; - дифференциальные уравнения нефтегазовой гидромеханики; - способы научного поиска, реализацию специальных средств и методы получения нового знания в области нефтегазовой гидромеханики.	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоенные умения					
У.1. Уметь: - выводить уравнения, описывающие простейшие фильтрационные потоки и потоки сложной геометрии; - анализировать особенности протекания	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

<p>процессов фильтрации с использованием уравнений нефтегазовой гидромеханики;</p> <p>- осуществлять научный поиск, реализовать специальные средства и методы получения нового знания в области знаний о нефтегазовой гидромеханики;</p> <p>- интерпретировать гидродинамические исследования скважин и пластов для оценки комплексных характеристик пластов и призабойных зон скважин в нефтегазовой гидромеханики</p>					
Приобретенные владения					
<p>В.1. Владеть:</p> <p>- навыками применения методов математического моделирования при описании процессов фильтрации;</p> <p>- методами и способами осуществления научного поиска, средствами и методами получения нового знания в области знаний о нефтегазовой гидромеханики;</p> <p>- методами интерпретирования гидродинамических исследований скважин и пластов для оценки комплексных характеристик пластов и призабойных зон скважин в нефтегазовой гидромеханики.</p>	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР - отчет по лабораторной работе; ОПР - отчет по практической работе; Т/КР - рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с "Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ" предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента "знать" заданных компетенций) на каждом аудиторном занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "уметь" заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.
- рубежный контроль по дисциплине, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;
- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

2.2.1. Защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям

Всего запланировано 3 лабораторных работ и 9 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

2.2.2. Рубежное тестирование

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем лабораторным работам и практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме экзамена по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание

для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали теоретические вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации для компонентов "знать", "уметь" и "владеть" приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
м2	<p>Что является единицей измерения проницаемости в СИ?</p> <p>м2 м3/с кг/с м/с</p>	ПК-3.1
Коэффициент пористости	<p>Как называется основная емкостная характеристика горной породы – коллектора нефти и газа?</p> <p>Коэффициент пористости Коэффициент продуктивности Коэффициент просветности Пьезопроводность Депрессия</p>	ПК-3.1
Коэффициент продуктивности	<p>Как называется отношение дебита скважины к депрессии на пласт, при которой тот дебит получен?</p> <p>Коэффициент пористости Коэффициент продуктивности Коэффициент просветности Пьезопроводность</p>	ПК-3.1
Пьезопроводность	<p>Как называется величина, характеризующая скорость перераспределения давления в пласте?</p> <p>Коэффициент пористости Коэффициент продуктивности Коэффициент просветности Пьезопроводность Депрессия</p>	ПК-3.1
Депрессия	<p>Как называется разница между пластовым и забойным давлениями при эксплуатации добывающей скважины?</p> <p>Коэффициент пористости Коэффициент продуктивности Коэффициент просветности Пьезопроводность Депрессия</p>	ПК-3.1
Проницаемость	<p>Как называется способность горной породы пропускать сквозь себя флюид при создании перепада давления?</p>	ПК-3.1
линейный	<p>Какой закон фильтрации выражается уравнением Дарси?</p>	ПК-3.1
Скин-фактор	<p>Как называется безразмерный параметр, определяемый при обработке кривых восстановления давления с целью</p>	ПК-3.1

	качественной оценки состояния призабойных зон?	
Каротаж	Как называются геофизические исследования скважин в открытом стволе?	ПК-3.1
Гидропрослушивание	Как называется метод исследований, при проведении которых определяют осредненные значения фильтрационных параметров пласта в межскважинном пространстве?	ПК-3.1
Возмущающая	Скважина, в которой при проведении гидропрослушивания создают импульс, называется	ПК-3.1
Трассерные	Как называются исследования, при которых к закачиваемому агенту добавляют люминофоры, карбамид, калиевую селитру, спирты и органические кислоты?	ПК-3.1
Потокометрия	Как называется метод исследований, позволяющий оценивать производительность каждого пропластка при эксплуатации скважиной слоисто-неоднородного коллектора?	ПК-3.1
добывающая	Как называется скважина, в которой проводят исследования методом восстановления давления?	ПК-3.1
нагнетательная	Как называется скважина, в которой проводят исследования методом падения давления?	ПК-3.1