

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.07.2023 14:27:40
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИКИ

Ганопольский Р.М., Гильманов А.Я.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-2, ОПК-4, УК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- избранных глав высшей математики
- аппроксимации и численных методов
- строения Земли, теории движения плит и тектоники
- фильтрационно-емкостных свойств пористых пластов
- современных представления об образовании углеводородов, формировании залежей
- теории множеств, дискретной математики, задач оптимизации

Умения:

- применения аналитических и численных методов для решения естественнонаучных задач нефтегазовой отрасли

- решения

Навыки:

- решения дифференциальных уравнений
- интегрирования

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		36	36
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	36	36	0	72
1	Избранные главы высшей математики	2	0	0	2
2	Избранные главы высшей математики	0	2	0	2
3	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	2	0	0	2
4	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	0	2	0	2
5	Дифференциальные уравнения	2	0	0	2
6	Дифференциальные уравнения	0	2	0	2
7	Аппроксимация и численные методы	2	0	0	2
8	Аппроксимация и численные методы	0	2	0	2
9	Теория множеств, дискретная математика, задачи оптимизации	2	0	0	2
10	Теория множеств, дискретная математика, задачи оптимизации	0	2	0	2
11	Колебания и волны	2	0	0	2
12	Колебания и волны	0	2	0	2
13	Термодинамика	2	0	0	2
14	Термодинамика	0	2	0	2
15	Электричество	2	0	0	2
16	Электричество	0	2	0	2
17	Гидродинамика и гидравлика	2	0	0	2
18	Гидродинамика и гидравлика	0	2	0	2
19	Пористая геологическая формация	2	0	0	2
20	Пористая геологическая формация	0	2	0	2
21	Абсолютная проницаемость	2	0	0	2
22	Абсолютная проницаемость	0	2	0	2
23	Насыщенность	2	0	0	2
24	Насыщенность	0	2	0	2
25	Гидродинамика жидких флюидов	2	0	0	2
26	Гидродинамика жидких флюидов	0	2	0	2
27	Скин-фактор	2	0	0	2
28	Скин-фактор	0	2	0	2
29	Физические принципы МУН	2	0	0	2

30	МУНы	0	2	0	2
31	Глобальная геофизика	2	0	0	2
32	Геофизика	0	2	0	2
33	Современные представления об образовании УВ	2	0	0	2
34	Современные представления об образовании УВ	0	2	0	2
35	Основы скважинной разработки	2	0	0	2
36	Основы скважинной разработки	0	2	0	2
37	Консультация	0	0	0	0
38	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	36	0	72

4. Система оценивания.

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Студент, набравший по итогам контрольных работ среднюю оценку 5 (с округлением до целых по правилу округления) получает оценку «отлично» автоматически, среднюю оценку 4 (с округлением до целых по правилу округления) – оценку «хорошо» автоматически, среднюю оценку 3 (с округлением до целых по правилу округления) – оценку «удовлетворительно» автоматически. В случае несогласия с оценкой или не выполнения описанных критериев для автоматической оценки студент сдаёт экзамен. Экзамен проводится в форме собеседования по вопросам билета. В билете предлагается один теоретический вопрос и два практических (задачи). Оценка «удовлетворительно» выставляется за полный ответ на один вопрос или одну задачу. Оценка «хорошо» - за полный ответ на вопрос и задачу или на 2 задачи. Оценка «отлично» - за правильный ответ на вопрос и обе задачи. В ином случае ставится оценка «неудовлетворительно».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Гречнева О.М.

ИЗБРАННЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕОЛОГИИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа

Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-2, ОПК-4.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

физических свойств и характеристик оболочек Земли, вещественного состава земной коры, общего строения и истории развития земной коры и размещения в ней полезных ископаемых;

основных минералов и горных пород, структуры и текстуры горных пород;

физико-химических свойств горных пород;

основ фациального анализа;

эндогенных и экзогенных геологических процессов;

классификации и свойств тектонических движений;

видов разрывных нарушений;

физико-химических свойств жидких и газообразных углеводородов;

органической и неорганической теории происхождения углеводородов;

типов органического вещества;

основных региональных нефтематеринских пород Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции;

типов и путей миграции углеводородов;

основных характеристик пород коллекторов и флюидоупоров;

типов ловушек;

основных элементов залежи;

типов залежей нефти и газа;

видов исходной геолого-геофизической информации;

Умения:

определять по картам и разрезам виды разрывных нарушений

определять свойства минералов, структуру и текстуру горных пород;

геометризовать залежи на плоскости;

строить карты методом треугольника вручную;

читать и строить по картам геологические разрезы;

определять тип залежи и зоны залежи по геологическим разрезам;

считать запасы нефти и газа объемным методом;

Навыки:

ручного картопостроения и построения геологических разрезов;

автоматизированного картопостроения с помощью программного обеспечения

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72

Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	36	36	0	72
	Избранные разделы геологии	36	36	0	72
1	Общие сведения о планете Земля	2	0	0	2
2	Минералы и горные породы.	0	2	0	2
3	Минералы и горные породы.	2	0	0	2
4	Минералы и горные породы.	0	2	0	2
5	Минералы и горные породы.	2	0	0	2
6	Минералы и горные породы.	0	2	0	2
7	Минералы и горные породы.	2	0	0	2
8	Минералы и горные породы.	0	2	0	2
9	Геологические процессы	2	0	0	2
10	Тектонические процессы. Основы структурной геологии	0	2	0	2
11	Основы исторической геологии	2	0	0	2
12	Тектонические процессы. Основы структурной геологии	0	2	0	2
13	Тектонические процессы. Основы структурной геологии	2	0	0	2
14	Понятие и основные элементы углеводородной системы	0	2	0	2
15	Тектонические процессы. Основы структурной геологии	2	0	0	2
16	Понятие и основные элементы углеводородной системы	0	2	0	2

17	Основы геохимии	2	0	0	2
18	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	0	2	0	2
19	Понятие и основные элементы углеводородной системы	2	0	0	2
20	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	0	2	0	2
21	Понятие и основные элементы углеводородной системы	2	0	0	2
22	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	0	2	0	2
23	Понятие и основные элементы углеводородной системы	2	0	0	2
24	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	0	2	0	2
25	Залежь – как основной объект исследования в нефтегазовой геологии	2	0	0	2
26	Основы картопостроения	0	2	0	2
27	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	2	0	0	2
28	Основы картопостроения	0	2	0	2
29	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	2	0	0	2
30	Основы картопостроения	0	2	0	2
31	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	2	0	0	2
32	Основы картопостроения	0	2	0	2
33	Виды исходной геолого-геофизической информации и способы ее получения	2	0	0	2
34	Подсчет запасов	0	2	0	2
35	Основы картопостроения	2	0	0	2
36	Подсчет запасов	0	2	0	2
37	Консультация	0	0	0	0
38	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	36	0	72

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

Зачёт проходит в устной форме. В билете для зачёта 3 вопроса. При подробном ответе на 3 вопроса ставится оценка "отлично", при подробном ответе на 2 вопроса и неполном ответе на 1 вопрос ставится оценка "хорошо", при ответе только на 1 вопрос - "не зачтено".

Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы по изученному материалу студенту в ходе беседы на зачёте, если ответ студента не является полным, в ходе такой беседы в случае полноты ответов ставится оценка «отлично», в случае наличия 1-2 ошибок в ходе ответов – «хорошо», в случае ответов более чем на 50% вопросов – «удовлетворительно», в противном случае – «не зачтено», причём преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы по тем темам, занятия по которым пропустил студент.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология / В.Г.Каналин. - Инфра-Инженерия, 2014 -417с.
2. Каналин, В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебное пособие / В. Г. Каналин. - 2-е изд., доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0458-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168594> (дата обращения: 28.11.2022). – Режим доступа: по подписке. только 2020 г.
3. Геология Учебное пособие для СПО/ Куделина И.В.и др , Профобразование, 2020 удалить, учебник для СПО
4. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фашиальной интерпретации по геолого- геофизическим данным/ Шилов Геннадий Яковлевич, Джафаров Искандер Садыхович, ВНИИгеосистем, 2001-394с
5. Шилов Г.Я. , Джафаров И. С. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фашиальной интерпретации по геолого- геофизическим данным. —М: Информационный центр ВНИИгеосистем, 2001. - 394с. - ISBN 5-8481-0008-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/349288> (дата обращения: 28.11.2022). – Режим доступа: по подписке. учебник только электронный, печатного нет
6. Нефтегазопромысловое дело / Коршак Алексей Анатольевич, Феникс 2017 -350с нет в фонде

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не используются

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Springer / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://rd.springer.com/>

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ” / ООО “ЗНАНИУМ”. URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань / ООО ЭБС «ЛАНЬ». URL: <https://e.lanbook.com/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Панова А.В.

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: УК-4, УК-5.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- лексического минимума в объеме, необходимом для профессионального общения в своей профессиональной области;

- языковых конструкций и правил речевого этикета;

Умения:

- переводить аутентичные неадаптированные тексты профессионального характера с английского языка на русский со словарем;

- применять правила делового общения в профессиональной деятельности;

Навыки:

- извлекать необходимую информацию из устных и письменных источников профессионального характера без словаря.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			1	2
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	2	2
	час	144	72	72
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		104	52	52
Лекции		0	0	0
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		104	52	52
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет	зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	0	0	52	52
1	Геология нефти и газа. Лексика	0	0	4	4
2	Геология нефти и газа. Грамматика и речевой этикет	0	0	6	6
3	Геология нефти и газа. Перевод	0	0	6	6
4	Геология нефти и газа. Чтение и письмо	0	0	4	4
5	Геология нефти и газа. Аудирование и говорение	0	0	6	6
6	Поиск и разведка нефти и газа. Лексика	0	0	6	6
7	Поиск и разведка нефти и газа. Грамматика и речевой этикет	0	0	6	6
8	Поиск и разведка нефти и газа. Перевод	0	0	6	6
9	Поиск и разведка нефти и газа. Чтение	0	0	4	4
10	Поиск и разведка нефти и газа. Письмо	0	0	4	4
	Часов в 2 семестре	0	0	52	52
11	Поиск и разведка нефти и газа. Аудирование и говорение	0	0	6	6
12	Разработка нефтяных и газовых объектов. Лексика	0	0	6	6
13	Разработка нефтяных и газовых объектов. Грамматика и речевой этикет	0	0	6	6
14	Разработка нефтяных и газовых объектов. Перевод	0	0	6	6
15	Разработка нефтяных и газовых объектов. Чтение и письмо	0	0	6	6
16	Разработка нефтяных и газовых объектов. Аудирование и говорение	0	0	6	6
17	Геофизические методы исследования скважин. Лексика	0	0	6	6
18	Геофизические методы исследования скважин. Грамматика	0	0	6	6

19	Геофизические исследования скважин. Перевод	0	0	4	4
	Итого (ак.часов)	0	0	104	104

1. "Геология нефти и газа. Лексика"

Лексика по теме: происхождение углеводородов, миграция УВ, залежи УВ

2. "Геология нефти и газа. Грамматика и речевой этикет"

Структура английского предложения: группа подлежащего, группа сказуемого. Времена глагола группы simple. Речевые нормы, характерные для сферы научной и профессиональной коммуникации

3. "Геология нефти и газа. Перевод"

Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем

4. "Геология нефти и газа. Чтение и письмо"

Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее). Составление глоссария по теме

5. "Геология нефти и газа. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Презентация на тему «Типы ловушек УВ»

6. "Поиск и разведка нефти и газа. Лексика"

Лексика по теме: поиск и разведка нефти и газа, сейсморазведка, подсчет запасов УВ.

7. "Поиск и разведка нефти и газа. Грамматика и речевой этикет"

Повторение грамматического материала. Речевые нормы, характерные для сферы научной и профессиональной коммуникации

8. "Поиск и разведка нефти и газа. Перевод"

Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем

9. "Поиск и разведка нефти и газа. Чтение"

Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее)

10. "Поиск и разведка нефти и газа. Письмо"

Составление глоссария по теме

11. "Поиск и разведка нефти и газа. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Презентация на тему «Методы поиска УВ»

12. "Разработка нефтяных и газовых объектов. Лексика"

Лексика по теме: Схемы размещения скважин, режимы разработки

13. "Разработка нефтяных и газовых объектов. Грамматика и речевой этикет"

Страдательный залог в английском языке. Обмен информацией, обсуждение и оценка источников информации

14. "Разработка нефтяных и газовых объектов. Перевод"

Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем

15. "Разработка нефтяных и газовых объектов. Чтение и письмо"

Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее). Составление глоссария по теме

16. "Разработка нефтяных и газовых объектов. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Составление мини-диалогов

17. "Геофизические методы исследования скважин. Лексика"

Лексика по теме: каротажные исследования, виды каротажа скважин

18. "Геофизические методы исследования скважин. Грамматика"

Повторение грамматического материала

19. "Геофизические исследования скважин. Перевод"

4. Система оценивания.

Промежуточный контроль в семестрах 1, 2 имеет форму зачета, на котором оценивается уровень овладения обучающимися основными видами профессиональной деятельности и аспектами языка. Зачет включает составление письменного перевода с русского языка на иностранный (английский) язык. Устная часть зачёта оценивает говорение и умение вести научную дискуссию и предусматривает выступление с презентацией (в Power Point) собственной научной работы. Оценка за зачёт ставится как средняя оценка за устную часть и перевод, положительные оценки приравниваются к оценке «зачтено», оценка «неудовлетворительно» - к оценке «не зачтено».

Промежуточный контроль: содержание зачета (1 и 2 семестры)

Письменный перевод аннотации научной статьи профессиональной направленности с русского языка на английский со словарем (около 300-350 печатных знаков за 90 минут).

Презентация на английском языке, соответствующая теме научной работы студента. Время выступления 7 минут, презентация должна содержать 8-12 слайдов.

Критерии оценивания контрольного перевода аннотации научной статьи профессиональной направленности с русского языка на английский со словарем (около 300-350 печатных знаков за 90 минут):

Оценка «отлично»: Перевод аннотации выполнен полностью в указанный промежуток времени. Стилизовое оформление речи выбрано верно, средства логической связи использованы правильно. Грамматические структуры используются в соответствии с поставленной задачей. Практически нет нарушений в использовании лексики.

Оценка «хорошо»: Перевод аннотации выполнен полностью, указанный промежуток времени практически соблюден. В стилизовом оформлении речи имеются недостатки, средства логической связи не всегда использованы правильно. Имеется ряд грамматических ошибок, не затрудняющих понимание текста. Встречаются некоторые нарушения в использовании лексики.

Оценка «удовлетворительно»: Перевод аннотации выполнен не полностью, указанный промежуток времени не соблюден. В оформлении предложения имеются многочисленные грамматические ошибки, некоторые из них могут приводить к непониманию текста. Средства логической связи часто используются неправильно.

Оценка «неудовлетворительно»: Перевод аннотации выполнен частично, указанного промежутка времени недостаточно. Отсутствует логика в построении предложения. Грамматические правила не соблюдаются.

Критерии оценивания презентации:

Оценка «отлично»: Соблюдены требования к структуре оформления устной презентации (логичность изложения, наличие вступления, основной части и заключения). Соблюден регламент звучания. Правильно использованы лексические единицы и грамматические структуры. Соблюдены требования к использованию слайдов (шрифт, цветовое оформление, диаграммы, иллюстрации). Текст выступления согласуется с материалом слайдов, но не повторяет его. Студент уверенно отвечает на вопросы аудитории.

Оценка «хорошо»: Соблюдены основные требования к структуре оформления устной презентации (логичность изложения, наличие вступления, основной части и заключения). Соблюден регламент звучания или слегка превышен. Лексические единицы и грамматические структуры использованы правильно, при этом имеются некоторые языковые ошибки, не препятствующие пониманию. В основном соблюдены требования к использованию слайдов (шрифт, цветовое оформление, диаграммы, иллюстрации). Текст выступления согласуется с материалом слайдов, но не повторяет его. Студент в целом реагирует на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно»: Нарушена логичность оформления устной презентации, не сделаны вступление и/или вывод. Регламент звучания не соблюден. Неправильное

использование грамматических структур, которые могут приводить к непониманию текста. Использован неоправданно ограниченный словарный запас. Текст выступления не согласуется с материалом слайдов или полностью повторяет его. Студент затрудняется ответить на вопросы аудитории.

Оценка «неудовлетворительно»: Требования к структуре оформления устной презентации не выполнены. Регламент звучания не соблюден. Грамматические правила не соблюдаются. Крайне ограниченный словарный запас не позволяет выполнить поставленную задачу. Текст выступления не согласуется с материалом слайдов или полностью повторяет его или слайды вообще отсутствуют. Студент не может ответить на вопросы аудитории.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Артемова, О. Г. Английский язык для специалистов в области нефтегазового дела (Professional English for Oil and Gas Engineering) : учебное пособие / О. Г. Артемова, О. Е. Сафонова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-7731-0693-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93247.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. www.ekt-interactive.com

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

– **Лицензионное ПО:** Microsoft Office, Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения лабораторных/практических занятий по подгруппам оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Мальцева О.А.

КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-3, УК-3, УК-6.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- общих основ целеполагания;
- составляющих успешной карьеры;

Умения:

- организовать и поддерживать конструктивное и эффективное взаимодействие в команде, при исследовании конфликтов умеет использовать базовые подходы к их анализу и урегулированию;

- реализовывать в деятельности главные управленческие функции и использовать различные способы принятия управленческих решений, конструктивно и эффективно вести переговорные процессы;

Навыки:

- управления, принятия управленческих решений эффективной и конструктивной коммуникации в командной работе;

- лидерства, руководства.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		36	36
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		18	18
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	36	18	0	54
1	Основные феномены командообразования	2	0	0	2
2	Условия эффективного и конструктивного лидерства	6	0	2	8
3	Способы конструктивного и эффективного взаимодействия в команде и управление ей.	6	0	8	14
4	Навыки принятия управленческих решений при проектировании	4	0	8	12
5	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	18	36

Тема 1. Основные феномены командообразования

Цели команды. Способы развития команд. Признаки эффективной команды. Этапы жизненного цикла команды. Типы команд. Командные роли, связанные с ориентацией на задачу и на межличностные отношения. Отличия неформального лидера от формального. Условия сплоченности команды.

Тема 2. Условия эффективного и конструктивного лидерства

Лидерство: цель и задачи, психологический портрет. Личный баланс лидера. Типы лидеров. Требования к потенциальному лидеру. Лидер и видение. Доминирование и лидерство. Ситуативное лидерство.

Тема 3. Способы конструктивного и эффективного взаимодействия в команде и управления ей.

Представление о толерантном поведении как о норме межличностного общения. Компоненты толерантности. Причины и формы, проявления интолерантного поведения. Слагаемые конфликтологической и коммуникативной компетентности. Конструктивная обратная связь и дисциплинарная беседа, способы эффективного убеждения и аргументации. Приемы активного слушания. Я- позиция. Навыки уверенного поведения. Опознавание вариантов манипуляции и способы цивилизованного противостояния ей. Конструктивные действия по построению рабочего взаимодействия в команде. Конструктивные действия по содержанию задачи. Технологии исследования, управления и разрешения конфликтов. Основные стратегии поведения в конфликте. Особенности организационных конфликтов. Позитивные и негативные функции организационного конфликта. Технология и психология

ведения переговоров. Эффективное совещание. Способы эмоциональной саморегуляции.

Тема 4. Навыки принятия управленческих решений при проектировании

Содержание круга управленческих функций (по Вильсону). Условия для кооперирования: прояснение отношений и ролей; согласование интересов, целей и приоритетов; сознательный отказ от конкуренции. Распределение заданий и потребность в согласовании. Слагаемые рабочей мотивации. Способы принятия управленческих решений в коллективе: целеполагание, метод ситуационного анализа; метод Декартовых координат для анализа оптимальности принятого решения; метод эффективного мышления Э. де Бона «Шесть шляп мышления»; техника «8 шагов» М. Басадура; метод мозгового штурма.

Планы занятий практикума

Практикум 1.

1. В группах по 3-4 человека обсудить условия эффективности командной работы. Исследование в серии деловых игр актуального состояния собственных лидерских навыков.
2. Исследование собственной (ин)толерантности.

Практикум 2.

1. Знакомство и отработка навыков техник цивилизованного противостояния нападению и манипуляции: техники психологического самбо (бесконечное уточнение, внешнего согласия, или «наведения тумана», испорченной пластинки, английского профессора), информационного диалога.
2. Отработка технологии с трансформацией образа конфликтов «Ходьба по позициям», «Пирог ответственности», картография конфликта, позволяющей перевести эмоциональное содержание конфликтной ситуации на объективированный уровень

Практикум 3.

1. Отработка технологии с трансформацией образа конфликтов «Ходьба по позициям», «Пирог ответственности», «Картография конфликта» позволяющей перевести эмоциональное содержание конфликтной ситуации на объективированный уровень. Деловые игры «Башни» и «АРУП». Рассмотрение ситуации переговоров в командной деятельности, в ограничении ресурсов. Исследовать (не)конструктивность и (не)эффективность произошедшего взаимодействия по предложенной схеме. По итогам игры создать обобщающую схему конструктивных и неконструктивных способов ведения переговоров.
2. Исследовать в игре «Аруп» с помощью рефлексии и обратной связи методические приемы, как помогающие проанализировать требования оппонентов друг к другу, выявить интересы сторон, выбрать эффективную стратегию поведения, подготовить предложения, аргументы, направленные на принятие интегративного решения.

Практикум 4.

1. Ролевая игра «Напой туземца». Исследование смысловых рассогласований как конфликтогена в логике А. Эллиса, рефлексия переживаний, вызванных смысловыми рассогласованиями. Особое внимание уделяется осознанию психологической множественности и субъективности трактовки практически любой ситуации, когда каждый из участников видит ее только со своей точки зрения. Анализируется неоднозначность понимания описанной ситуации и необходимость прояснения других возможных взглядов на нее.

Практикум 6.

1. Использование метода эффективного мышления Э. де Бона «Шесть шляп мышления»; техника «8 шагов» М. Басадура; метод мозгового штурма при принятии командного решения.

Практикум 7.

1. Проведение деловой игры «Руководитель и исполнители», позволяющей исследовать (не)конструктивность и (не)эффективность собственных стратегий как исполнителя, так и руководителя.
2. Саморефлексия этого опыта и получение обратной связи от других участников игры и от преподавателя.

Практикум 8.

1. Проведение ролевой игры на тему «День приема руководителя по личным вопросам», когда к «руководителю» организации приходят по личным конфликтным вопросам и претензиям «сотрудники». При анализе игры очень важно обратить внимание группы как на вербальные, так и на невербальные проявления конфликтного поведения (молчание, взгляд, поза, мимика, тон речи, резкие возражения в разговоре, прозвища, устный и письменный спор и все другие особенности манеры обращения и общения). Кроме этого, результатом анализа может быть подведение итогов, касающихся негативных и, самое главное, возможных позитивных следствий каждой анализируемой ситуации для той и другой стороны взаимодействия. Обратить внимание на то, что именно во взаимодействии способствует снятию эмоционального напряжения, а что еще более его увеличивает. Обратить при рефлексии игрового опыта внимание на то, какие именно коммуникативные навыки способствовали конструктивности и эффективности взаимодействия. Соотнести произошедшее взаимодействие с принципами конструктивных переговоров, с конструктивными и неконструктивными способами решения конфликтов.
2. Знакомство и отработка навыков приведения себя в ресурсное состояние, управления рабочим стрессом, экологии критики.

Практикум 9.

1. Итоговая деловая игра «Работа команды по реализации проекта», позволяющая оценить навыки конструктивного и эффективного поведения, конфликтологическую компетентность, лидерские, управленческие и исполнительские навыки.

4. Система оценивания.

Текущий контроль включает как оценку самостоятельной работы обучающихся по освоению способов анализа, сопровождения и урегулирования конфликтов, так и активное участие в интерактивных практикумах (предполагаемых включение деловых игр на отработку как навыков конструктивного и эффективного взаимодействия в команде, так и навыков конфликтологической компетентности и позволяющих исследовать актуальный уровень навыков лидерства, принятия управленческих решений, управления).

Промежуточная аттестация представляет собой комплексную оценку всех видов предлагаемых работ, включая качество выполненного теста по всем ключевым аспектам курса и результата собеседования.

На занятиях оценочными материалами являются практические работы с предоставлением отчетов по самоисследованию: лидерских собственных качеств; собственных стратегий взаимодействия в команде; (всеми изученными в рамках курса способами) как собственных, так и производственных конфликтов.

Обратная связь как преподавателя, так и группы по характеру взаимодействия студента в промежуточных и итоговых интерактивных практикумах тоже является критерием присвоения базовых навыков взаимодействия в команде в проектной деятельности. Так же оценочным материалом является тест по основным темам курса и собеседование по ключевым темам курса.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кузьмина Т.В. Конфликтология: учебное пособие / Кузьмина Т.В. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 65 с. — ISBN 978-5-4486-0416-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79799.html> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Хасанова Г.Б. Психология управления трудовым коллективом: учебное пособие / Хасанова Г.Б., Исхакова Р.Р. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 260 с. — ISBN 978-5-7882-1334-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62253.html> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» — URL:<http://window.edu.ru/library>
2. «Служба тематических толковых словарей» — URL: <http://www.glossary.ru>
3. Российский образовательный портал — URL: <http://www.school.edu.ru/>
4. Сайт Российской государственной библиотеки (г. Москва) — URL: <http://www.rsl.ru>
5. Сайт Российской национальной библиотеки (г. Санкт-Петербург) — URL: <http://www.nlr.ru>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Лицензионное ПО:

- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
- Пакет Microsoft Office 365
- Пакет Adobe Creative Cloud: Photoshop, Illustrator, InDesign, Premiere, After Effects, Acrobat Pro.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

Лицензионное ПО: Microsoft Office 365, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения лабораторных/практических занятий по подгруппам оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Кичерова М.Н.

КУЛЬТУРА ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-3, УК-4, УК-5.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- культурных основ профессионального поведения, норм и принципов делового общения
- национальных особенностей деловой коммуникации, правил и норм делового этикета
- норм поведения в коллективе, правил деловой коммуникации

Умения:

- выстраивать деловую коммуникацию в научной, производственной и социально-общественной сферах
- применять правила делового общения в профессиональной деятельности

Навыки:

- оценки качества результатов деятельности, ориентируясь на этические и культурные нормы
- применения правил деловой коммуникации

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		36	36
Лекции		36	36
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	36	0	0	36
1	Деловое общение: виды, формы, специфика.	2	0	0	2
2	Этические нормы делового общения.	2	0	0	2
3	Национально-культурные особенности делового общения.	2	0	0	2
4	Деловые беседы, их структура, характеристика основных этапов.	2	0	0	2
5	Правила проведения переговоров	2	0	0	2
6	Искусство самопрезентации. Имидж делового человека.	2	0	0	2
7	Тайм-менеджмент в деловом общении.	2	0	0	2
8	Коммуникативное взаимодействие руководителя и сотрудников	2	0	0	2
9	Современный формат деловых мероприятий	2	0	0	2
10	Невербальные средства в деловой коммуникации.	2	0	0	2
11	Организационная культура	2	0	0	2
12	Споры и конфликты в деловом общении	2	0	0	2
13	Особенности деловой коммуникации в проектных командах	2	0	0	2
14	Факторы успешной деятельности команды	2	0	0	2
15	Деловая коммуникация в производственной и предпринимательской среде	2	0	0	2
16	Особенности деловой коммуникации в научной сфере	2	0	0	2
17	Культура речи делового человека. Публичные выступления, современная деловая риторика и презентации	2	0	0	2
18	Документационное обеспечение делового общения.	2	0	0	2

19	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	0	0	36

Тема 1. Деловое общение: виды, формы, специфика.

Основные нормы и принципы современной культуры делового общения. Виды общения. Стили, уровни стратегии и средства общения в современном мире. Анализ структуры делового общения. Способы этической регуляции в современных профессиональных коммуникациях. Влияние современных технологий на трансформацию делового общения: конференцсвязь, удаленная групповая работа, он-лайн практики, web-расширенное общение и деловая коммуникация. Правила знакомства и деловой самопрезентации.

Задание 1. Тренинг «Деловые встречи». Правила знакомства и деловой самопрезентации.

На экране презентация – циферблат. На каждый час участникам необходимо назначить встречу, записать имя и определить место встречи. На слайдах появляется задание каждого часа - в течение двух минут участники должны провести беседу на указанную тему. После двенадцати встреч участники обсуждают результативность встреч, что удалось узнать о собеседниках в ходе беседы, проводится индивидуальная рефлексия по итогам выполнения задания.

Задание 2. Выполняется в группах, студенты делятся на подгруппы по 4-6 человек.

1 этап работы: в группах участники обсуждают основные проблемы культуры делового общения в современном обществе, формулируют от каждой группы 3-4 основные проблемы.

2 этап работы: Каждая группа формулирует свои проблемы, аргументирует их. Проблемы записывают на общий лист бумаги, итогом второго этапа становится общий список проблем.

3 этап работы: Каждая команда выбирает самую важную, на их взгляд проблему. В течение 10-15 минут каждая группа должна сформулировать, какие умения и навыки нужны, чтобы решить указанную проблему, какие управленческие или технологические решения будут этому способствовать.

Задание 3. Эссе. Индивидуальная рефлексия по итогам семинара.

Каждый участник семинара должен ответить на вопрос – что я хочу узнать о нормах и правилах делового общения, чему я хочу научиться, какие конкретные навыки приобрести. Как культура делового общения может повлиять на будущую профессиональную деятельность и конкурентоспособность на рынке труда.

Тема 2. Этические нормы делового общения

Моральные нормы в деловом общении. Исторический обзор становления и развития профессиональной этики и культуры делового общения. Общественное разделение труда и формирование профессиональной морали. Формирование профессиональных групп и потребность регулирования отношений. Моральные кодексы, их роль в регулировании профессиональных отношений, взаимодействия с партнерами и клиентами. Критерии неэтичного поведения в профессиональной сфере. Этические нормы и международные принципы бизнеса.

Задание 1. Составление таблицы «Этика и этикет». Работа в группах по 2-4 человека. Сформулируйте 5 признаков для сопоставительного анализа категории этика и этикет, представьте в виде таблицы. На графическом изображении в виде схемы представьте соотношение этих понятий: этика и этикет. Выступление каждой группы и обсуждение результатов работы.

Задание 2. Кодекс профессиональной этики. Работа в группах. Сформулируйте основные этические нормы, которые важны для профессиональной деятельности в области физики недр. Каждая группа представляет обоснование этического кодекса профессии. При подготовке можно использовать международные и национальные стандарты.

Тема 3. Национально-культурные особенности делового общения.

Влияние интернационализации и глобализации на процессы изменения норм и правил делового общения. Международные деловые контакты – общие правила и нормы. Национальный стиль общения. Общее и особенное в профессиональном взаимодействии. Особенности делового поведения в Англии и Германии, США, Китае, Японии. Изменения в Российской деловой культуре. Деловой этикет как совокупность правил поведения в деловом мире. Деловые связи с зарубежными странами и международный деловой этикет. Роль коммуникативной культуры в международном деловом общении.

Задание 1. Выполняется в группах по 2-4 человека. Презентация 12-15 слайдов о национальных особенностях делового общения (страна по выбору участников команды).

Задание 2. Анализ кейсов «Встреча с иностранными партнерами».

Посмотрите на канале Youtube несколько видеороликов о встрече с иностранными партнерами, выберите наиболее интересный, на ваш взгляд. Подготовьте этот ролик для показа в группе и краткий анализ: что отличает поведение участников в данном примере, какие ошибки допускали участники, сформулируйте 5-7 правил поведения для взаимодействия с представителями этой национальности.

Задание 3. Тренинг деловой коммуникации «Общее и особенное».

Участники свободно распределяются в аудитории, первый этап работы – надо найти в аудитории человека, который больше всего на вас похож – назовите пять общих сходств с собеседником, что объединяет, какие могут быть внешние сходства и внутренние ценности, второй этап работы – найти пять отличий. После завершения выполнения заданий по кругу проводится рефлексия участников.

Тема 4. Деловые беседы, их структура, характеристика основных этапов.

Виды деловых мероприятий и собеседований. Овладение способами налаживания контакта и завоевания доверия собеседника (правила Д.Карнеги). Основные этапы – подготовка, определение цели, обсуждение и аргументация, подведение итогов. Начало деловой беседы – правила самопрезентации. Телефонный разговор как вид делового контакта. Организация и проведение деловых мероприятий. Собеседование при приеме на работу. Составление резюме и портфолио. Подготовка к собеседованию. Как лучше организовать взаимодействие с работодателем, какие основные правила следует соблюдать при составлении резюме и портфолио, какие компетенции следует отражать в этих документах.

Задание 1. Составление резюме.

Составьте свое резюме, отразив в нем свои ключевые компетенции, опыт работы, в том числе учебной и производственной практики. Резюме распечатайте и принесите на семинарское занятие, для использования в деловой игре.

Рекомендации студентам по составлению резюме: резюме представляет собой краткую информацию о соискателе, как о специалисте в определенной области, поэтому подчеркните свои компетенции, полученные в ходе обучения университете с учетом той компании, куда Вы планируете обратиться. Резюме должно быть составлено кратко и грамотно.

Для студентов можно рекомендовать следующую структуру резюме:

- Фамилия, имя и отчество, место обучения - полное название учреждения, направление подготовки, название магистерской программы, курс;
- Укажите свою цель - прохождение практики или стажировки с последующим трудоустройством, работа на неполный день, удаленная работа, работа в вечернее время;
- Опыт работы, практика - укажите предприятия или организации, где проходили практику, временно работали, место работы, выполняемые обязанности;
- Достижения – участие в конкурсах, выступление на конференциях, общественная работа, публикации;
- Владение иностранными языками – укажите язык и свой уровень владения;
- Дополнительные сведения

Задание 2. Деловая самопрезентация. Расскажите о себе, представив свои ключевые компетенции, достижения. Используя технику «преобразования» - расскажите о своих недостатках, преобразуя их в сильные стороны и достоинства. Каждому студенту необходимо сформулировать 4-5 тезисов о себе и рассказать в группе.

Тема 5. Правила проведения переговоров.

Особенности деловых переговоров. Основные этапы подготовки и проведения переговоров. Переговоры с работодателем при трудоустройстве. Публичное выступление. Спор и дискуссия во время переговоров. Современные технологии проведения дистанционных переговоров.

Задание 1. Деловая игра: «Собеседование при приеме на работу»

Задача участников – подготовить вопросы и провести интервью, позволяющее раскрыть профессиональные компетенции и возможности.

1 этап: Двое студентов садятся за стол переговоров, и в течение 5-7 минут проводят переговоры - собеседование при трудоустройстве. Один участник выступает в роли «работодателя» - называет конкретную организацию, имеющиеся вакансии и т.д. Второй участник, в роли «соискателя», выступает от собственного имени, рассказывает о своих реальных качествах, знаниях, умениях, опыте работы. Они обсуждают вопросы, связанные с возможным трудоустройством: полной или частичной занятостью, временной работой, стажировкой, прохождением практики.

Остальные студенты в аудитории наблюдают за ходом деловой беседы.

2 этап: Участники меняются ролями – «соискатель» и «работодатель», и проводят собеседование в течение 5-7 минут.

3 этап: Рефлексия участников переговоров – в какой роли им было труднее, и почему, что удалось в ходе собеседования, что было самым трудным. Самооценка своих компетенций, эмоциональных проявлений.

4 этап: Анализ ситуации со стороны наблюдателей – замечания участникам переговоров, разбор вопросов и ответов, невербального поведения, обсуждение наиболее удачных вопросов и ответов.

После завершения переговоров первой пары участников, за стол переговоров садятся следующие - деловая игра продолжается, все студенты имеют возможность выступить в роли «соискателя» и «работодателя». Вся студенческая группа наблюдает за проведением каждого собеседования, после завершения интервью проводится анализ и рефлексия всех участников деловой игры.

Тема 6. Искусство самопрезентации. Имидж делового человека.

Понятие деловой самопрезентации, правила и рекомендации. Понятие имидж, элементы имиджа. Требования к внешнему виду, одежде. Дресс-код и правила одежды для различных мероприятий. Осознание и коррекция представлений о себе, оценка своих сильных и слабых сторон.

Задание 1. «Имидж делового человека». В группах по 2-4 человека сформулировать 8 правил по созданию и поддержанию имиджа делового человека для мужчины /женщины, требования к одежде, манерам поведения. Подготовить презентацию.

Задание 2. Эссе на тему «Имидж современного делового человека». Раскройте максимально подробно следующие вопросы – что, на Ваш взгляд является самым важным в имидже современного делового человека, как Вы формируете свой имидж, что лично Вы хотели бы изменить в своем имидже, как этого добиться.

Тема 7. Тайм-менеджмент в деловом общении.

Основные правила тайм-менеджмента. Принципы эффективного управления и самоорганизации. Практические упражнения по систематизации и управлению ресурсами времени.

Задание 1. «Распределение дел». Начертите на листе бумаги систему координат, где одна ось будет отражать время, вторая важность выполняемых дел. Составьте «матрицу» своих

текущих дел, распределив их соответственно в четыре квадрат по степени срочности и важности. После завершения упражнения проводится обсуждение, индивидуальная и групповая рефлексия.

Задание 2. «Правила тайм-менеджмента». В группах по 3-4 человека сформулируйте основные принципы, позволяющие эффективно использовать время. Приведите примеры конкретных упражнений для тренировки. Обсудите в группе, какие правила используете лично Вы, какие инструменты и технологии помогают Вам это делать.

Задание 3. «Планирование и контроль». Задание выполняется индивидуально, записи в виде таблицы в тетради. Загляните вперед на ближайшие пять дней и составьте или пересмотрите Ваш план на эти дни. Напишите список основных заданий, которые необходимо выполнить и вероятных помех. Вернитесь к своему плану в конце недели и посмотрите, как Вы справились с ним. Проведите анализ того, как Вы выполнили свои задания. Подумайте о ближайших шести месяцах, что необходимо сделать за следующий семестр, за год, задумайтесь о более отдаленных делах. По итогам выполнения задания проводится рефлексия - участники обсуждают в группах глубину временного горизонта для планирования, индивидуальные трудности при выполнении задания.

Задание 4. Тренинг «Мое время». Установите, что Вам мешает лучше использовать свое время. С этой целью к каждому из следующих высказываний напишите не менее пяти окончаний:

1. У меня слишком мало времени, потому что....
2. У меня было бы больше времени, если бы
3. Я расходую слишком много времени понапрасну, потому что....
4. Я слишком мало могу влиять на планирование своего времени, потому что...

Задания выполняются индивидуально, после завершения проводится рефлексия. После выполнения упражнения участники выясняют препятствия, которые мешают оптимальной самоорганизации.

Тема 8. Коммуникативное взаимодействие руководителя и сотрудников

Эффективность руководства и стили управления. Особенности взаимодействия руководителя с коллективом, объективные и субъективные условия управления. Характеристика различных стилей руководства, управленческая матрица (по Р.Блейку и Д.Мутон). Три группы факторов: характеристика руководителя, характеристика подчиненных, характеристика задач, стоящих перед организацией (Б.Басс и Д.Баррега). Модель эффективности руководства (по Ф.Фидлеру). Делегирование полномочий. Коллектив как социальный феномен, формальные и содержательные критерии оценки коллектива.

Задание 1. «Стили руководства». В группе по 4-6 человек составьте характеристику одного из стилей руководства: авторитарный (директивный) стиль, демократический (коллегиальный) стиль, нейтральный (попустительский) стиль. Отрадите его формальную и содержательную сторону.

Задание 2. Деловая игра «Распоряжения руководителя». Игра проводится в группах по 4-6 человек, один участник выполняет роль «руководителя», второй – «сотрудника», остальные наблюдают за их взаимодействием. Участники получают конверты с индивидуальным заданием (в конверте повязка для глаз и карточки, геометрические фигуры, специальные предметы): «руководитель» читает инструкцию и отдает распоряжения для «сотрудника», который с закрытыми глазами должен выполнить поставленную задачу. Задача руководителя – организовать взаимодействие, четко объяснять и ставить задачу, контролировать исполнение. После выполнения упражнения участники меняются ролями и получают новый конверт с заданием.

Тема 9. Современный формат деловых мероприятий.

Правила организации деловых мероприятий. Формальные и неформальные мероприятия. Совещания, конференции, рабочие встречи. Корпоративные мероприятия, обучение действием (actionlearning), коучинг (coaching), обучение в рабочей группе,

построение команды (teambuilding), формы наставничества, баддинг и шедоунг (budding, JobShadowing). Коммуникативно-образовательные площадки, которые являются пространством делового и профессионального общения: хакатон (hackathon), митап (meet-up), аквариум (fishbowl), не-конференция (unconference). Неформальные встречи как площадки для обмена опытом, интерактивного общения в профессиональном сообществе.

Обзор деловых мероприятий за год в сфере профессиональных интересов: конференции, встречи, конкурсы.

Тема 10. Невербальные средства в деловой коммуникации.

Значение невербальных факторов в деловом общении. Функции невербального общения. Характеристика неречевых знаковых систем: визуальная, акустическая, тактильная, проксемическая, ольфакторная. Дистанция и расположение в пространстве. Жесты и мимика в профессиональной деятельности.

Задание 1. «Словарь жестов и символов». Каждый участник готовит 5-7 знаков невербального общения, демонстрирует их в аудитории и комментирует значение. После этого на экране демонстрируют слайды и видеоролики профессиональной коммуникации, задача учащихся прокомментировать невербальное поведение.

Задание 2. «Невербальное поведение». Анализ видеороликов, разбор ситуационных задач.

Тема 11. Организационная культура.

Влияние корпоративной культуры на поведение членов организации. Основные типы корпоративных культур, факторы эффективности и методы формирования. Соответствие индивидуальных и общекорпоративных целей организации. Структурные элементы корпоративной культуры.

Задание 1. Модели корпоративной культуры. Представьте характеристику моделей корпоративной культуры – модель Э.Шейна, модель Ф.Харриса и Р.Морана.

Задание 2. Кодекс корпоративной культуры. Изучите кодекс корпоративной культуры организации, в которой вы работаете или учитесь, сформулируйте 10 основных принципов, представьте в виде доклада с презентацией.

Тема 12. Споры и конфликты в деловом общении.

Споры и конфликты в профессиональной деятельности. Сущность конфликтов и причины их возникновения. Функции конфликтов. Современные подходы к регулированию конфликтов. Динамика конфликта и его разрешение. Модель конфликтного процесса и его последствия. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией. Комитеты по этике, их роль в регулировании конфликтных ситуаций. Коммуникативные техники, способствующие разрешению конфликтов. Типология конфликтов, техники управления конфликтами. Правила поведения в конфликтной ситуации.

Задание 1. «Приемы регулирования конфликтов». Прочитайте книгу М.Литвак «Психологическое айкидо», сформулируйте 5 основных принципов техники, которую предлагает автор. Составьте 5 фраз, провоцирующих конфликт и их продолжение, опираясь на технику автора. Работа проводится в парах.

Задание 2. Тренинг «Конструирование и демонстрация конкретных стилей общения, применяемых руководителями в общении с подчиненным». Работа проводится в форме построения диалога, один участник выполняет роль руководителя, второй сотрудника, диалог на профессиональную тематику сопровождается видеозаписью. Тренинг проводится в четыре такта, каждый такт выполняют несколько пар участников. Выбирается тема разговора, связанная с профессиональной деятельностью или обучением, определяется регламент (5-7 минут). После выполнения задания проводится анализ видеозаписи, разбор ситуации и техники.

Такт 1. «Намеренное невнимание». В диалоге намеренно избегайте визуального контакта, примените позу закрытости, часто меняйте предмет разговора.

Такт 2. «Усиленное внимание к трудному партнеру». Применяйте технику активного слушания, ведите беседу, поддерживайте контакт глазами, используйте жесты открытости.

Такт 3. «Намеренное зеркальное отражение невербального поведения». Вовлеките в разговор партнера, намеренно отражайте его жесты, положение тела, продемонстрируйте умение «зеркального отражения» в деловой коммуникации.

Такт 4.«Сократовский стиль». Задачей Сократа было выяснение тех знаний, которые изначально есть у собеседника, это можно делать с помощью вопросов, преимущественно открытых. Привлекайте как можно больше фактов, чтобы более полно оценить сложность проблемы и вовлечь сотрудника в решение ситуации. Попробуйте задавать разные вопросы на одну тему (например, «Расскажите, как вы видите эту ситуацию?», «Не могли бы вы что-то добавить по поводу...» и др.)

После завершения тренинга проводится круг индивидуальной рефлексии участников.

Задание 2 «Решение кейсов»: в группе 3-5 человек составьте кейс, который описывает конфликтную ситуацию в профессиональной деятельности. Опишите участников конфликта, предмет конфликта, ситуацию, поведение участников.

1 этап: группы представляют составленные кейсы.

2 этап: кейсы передаются для решения другой команде, группа предлагает управленческие решения и коммуникативные техники, способствующие разрешению конфликтов, дает характеристику этических норм и правил, которые необходимы для урегулирования конкретной ситуации.

3 этап: индивидуальная и групповая рефлексия.

Тема 13. Особенности деловой коммуникации в проектных командах

Особенности неформальных организационных команд. Основные понятия и характеристики проектной команды. Стадии развития команды. Развитие неформальной группы в команду. Поведение участников команды. Механизмы принятия решений в команде.

Задание 1. Деловая игра «Полет на Луну». Студенческая группа делится на 3-4 команды. Цель игры оценить уровень развития группы, особенности индивидуального и группового решения.

1 этап. Знакомство с ситуацией. Космический корабль потерпел аварию на обратной стороне Луны. Спутник, высланный на помощь, приземлился в 20 км от корабля. У вас есть определенный набор предметов (участники получают карточки с перечнем 14 предметов и таблицы для работы), которые вы должны взять с собой – проранжируйте их по степени важности.

2 этап. Индивидуальное ранжирование предметов. Каждый самостоятельно ранжирует и заполняет таблицу.

3 этап. Обсуждение в команде. Определяется последовательность предметов, но так, чтобы все члены команды были согласны с решением. Команда совместно заполняет таблицу.

4 этап. Сравнение с эталоном. Поведение итогов, сравнение индивидуальных и групповых результатов – сравнение рангов, выставление баллов по методике теста. Обсуждение результатов.

Тема 14. Факторы успешной деятельности команды

Специфика планирования работы проектных команд. Ситуационный анализ. Распределение функций в проектной команде. Преимущества и недостатки работы в проектной команде.

Задание 1. Брейн-ринг. Участники разделяются на группы по 5-7 человек. Каждая команда располагается для коллективного обсуждения вопросов. Модератор зачитывает высказывания мыслителей, вопросы о лидерстве и управлении – в течение минуты проводится обсуждение в группах, каждая команда предлагает свой ответ.

Задание 2. «Строим башню». Участники разделяются на команды по 5-7 человек, получают карточки с заданием, материал для работы (листы бумаги, ножницы, кубики лего и др.), должны реализовать проект в течение 25 минут. После завершения работы проводится анализ, какая команда лучше справилась с заданием, как была организована у них работа.

Тема 15. Деловая коммуникация в производственной и предпринимательской среде.

Современные нормы и правила ведения бизнеса. Черты и характеристики предпринимателя (И.Шумпетер, В. Зомбарт). Типология современных предпринимателей в соответствии с

моральными принципами («акулы» и «дельфины»). Особенности делового общения в производственной сфере. Организационные задачи и типы взаимодействий.

Задание 1. «Портер современного предпринимателя». На основе анализа журналов, научных публикаций подготовьте портрет современника, успешного предпринимателя или профессионала в вашей сфере. Кратко представьте его биографию, достижения, модели поведения, выдержки из интервью, публичный имидж.

Задание 2. «Акулы» и «дельфины» бизнеса. Составьте таблицу, в которой надо отразить 6-8 принципиальных отличий двух разных типов предпринимателей. Обсуждение в группах.

Тема 16. Особенности деловой коммуникации в научной сфере

Нормы и правила деловой коммуникации в научной сфере. Нормы научной работы (Р.Мертон, М.Вебер). Профессионально-этический кодекс современных исследователей.

Правила цитирования и преемственность в науке. Нарушение норм научной работы, недобросовестное поведение, плагиат и разновидности академического мошенничества. Профессиональные комитеты по этике. Правила для научно-исследовательских коллективов.

Задание 1. «Нормы научной работы» Студенческая группа делится на две подгруппы и готовит презентацию норм научной работы, которые были предложены разными исследователями : Роберт Мертон (система норм с аббревиатурой CUDOS) и Джон Зиман (система норм PLACE). Сопоставительный анализ и обсуждение. В презентации представить тезисы - что отличает эти системы норм и что в них общего, какая система норм более подходит лично для Вас, чтобы ориентировать на нее деловое поведение в научной сфере.

Задание 2. Нормы научной этики в Обществе Макса Планка.

Изучите нормы и правила научной этики в Обществе Макса Планка (Германия). Какие основные правила для лиц, занимающихся научной деятельностью, обязательны для всех сотрудников, работающих в институтах Общества. Выступление с докладами и презентацией.

Задание 3. Научные тезисы. Сформулируйте 5-6 тезисов по теме своей магистерской диссертации. Представьте кратко свою тему, ожидаемые результаты работы. Обсуждение проходит в форме круглого стола, один из участников является модератором, организует дискуссию и обсуждение вопросов.

Задание 4. Круглый стол на тему «Актуальные исследования в области физики недр» На основе анализа публикаций за последние три года в ведущих рецензируемых журналах, подготовьте краткое выступление с презентацией. Сформулируйте три вопроса к аудитории по теме своего выступления. Регламент выступления 7-10 минут.

Тема 17. Культура речи делового человека. Публичные выступления, современная деловая риторика.

Правила деловой риторики, артикуляции и звукопроизношения. Этапы подготовки и проведения публичного выступления. Установление контакта с аудиторией. Визуальное сопровождение выступления, формат презентаций.

Задание 1. Презентация проекта. Каждая группа (3-4 человека) получает карточку с заданием (тема выступления) и готовит краткое выступление, используя принципы публичного выступления.

Задание 2. Просмотр видеоролика (ораторское мастерство), обсуждение в группе, каждая группа формулирует 5-7 принципов, которые можно использовать на практике. Для демонстрации каждого приема надо привести 3-4 примера.

Задание 2. Подготовка индивидуального выступления (видеотренинг) – в течение 5-7 минут проводится запись выступления, затем анализ ситуации в группе, после чего участники имеют возможность выступить второй раз.

Тема 18. Документационное обеспечение делового общения.

Общие правила оформления документов. Особенности деловой переписки. Характеристика современного делового письма. Телефонный разговор как вид делового контакта. Цель и

структура телефонограммы. Официально-деловой стиль речи. Виды деловых писем. Основные реквизиты текста, оформление.

Задание 1. «Деловая переписка»: студенты делятся на группы по 3-5 человек. Каждая группа представляет одну организацию, определяя её название и виды деятельности. По условиям игры каждая организация должна обеспечить деловую коммуникацию с партнерами, и предложить свои услуги, ответить на претензии и т.д. Часть вопросов можно решить по телефону или с помощью деловой переписки. Задача участников, используя весь теоретический и практический материал курса, смоделировать индивидуальное и групповое общение в деловой ситуации.

1 этап: презентация компаний (виды деятельности, карточка предприятия)

2 этап: направление писем - каждая команда направляет по три письма в организации.

3 этап: подготовка и направление ответов. Каждая команда готовит анализ писем, которые получили в ответ, проводится анализ исходящей и входящей корреспонденции.

4. Система оценивания.

Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за посещение практических занятий и активную работу на них, а также за выполненные практические задания по темам дисциплины. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Перевод баллов в оценки осуществляется по следующей шкале: 61 балл и выше – «зачтено»; менее 61 балла – «не зачтено». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки, сдают зачёт в форме собеседования по вопросам.

Темы докладов:

1. Основные принципы и функции делового общения.
2. Особенности профессиональной этики и деловой культуры в Америке.
3. Международный деловой этикет. Страны Востока.
4. Особенности деловой культуры в Германии.
5. Особенности деловой культуры в Китае.
6. Особенности деловой культуры в Японии.
7. Профессиональная этика и деловая культура в современной России.
8. Профессиональные кодексы – история становления и развития.
9. Имидж делового человека.
10. Специфика деловой коммуникации с зарубежными партнерами.
11. Деловой этикет как совокупность правил поведения в деловом мире.
12. Деловые связи с зарубежными странами и международный деловой этикет.
13. Роль коммуникативной культуры в международном деловом общении.
14. Нормы и принципы коллективной работы.
15. Современные принципы коллаборации: интернациональные и межэтнические отношения в профессиональном коллективе.
16. Влияние этических норм на продуктивность коллективной работы. Восприятие и ценности личности в команде.
17. Вовлеченность сотрудников и мотивация, управление нравственно-психологическими отношениями в коллективе.
18. Этика деловых и личностных отношений сотрудников.
19. Нормы и правила деловой дискуссии.
20. Профессиональный спор: приемы изложения информации, аргументация, техники взаимодействия с аудиторией.
21. Деловой человек и религиозная вера.
22. Основные принципы современной деловой риторики

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Троянская, А. И. Деловая этика : учебное пособие / А. И. Троянская. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 145 с. — ISBN 978-5-4486-0617-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83263.html> (дата обращения: 07.05.2020).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Федеральный Образовательный Портал «Экономика. Социология. Менеджмент» [Электронный ресурс]. URL: <http://ecsocman.edu.ru/>
Журнал «Социологические исследования» [Электронный ресурс]. URL: <http://socis.isras.ru/>
Журнал «Форсайт» [Электронный ресурс]. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/news/121020112.html>
Журнал «Общественные науки и современность» [Электронный ресурс]. URL: <http://ons.naukaran.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection

[https://apps.webofknowledge.com/WOS_generalsearch_input.do?](https://apps.webofknowledge.com/WOS_generalsearch_input.do?Product=WOS&search_mode=generalsearch&SID=c2ivzmxspglnbiqvqwn&preferencessaved)

[Product=WOS&search_mode=generalsearch&SID=c2ivzmxspglnbiqvqwn&preferencessaved](https://apps.webofknowledge.com/WOS_generalsearch_input.do?Product=WOS&search_mode=generalsearch&SID=c2ivzmxspglnbiqvqwn&preferencessaved)

=

База данных ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com/browse>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства: платформа для электронного обучения Microsoft Teams; пакет программ Microsoft Office;

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: пакет программ OpenOffice; браузер Google Chrome (или аналогичный); FAR Manager

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИКИ

Кулешов В.С., Гильманов А.Я.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-4, ОПК-6.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- метода гидроразрыва пласта (ГРП);
- основных понятий, связанных с методом ГРП;

Умения:

- выделять особенности ГРП;
- проводить расчёт главных напряжений;
- проводить анализ по Хорнеру;

Навыки:

- моделирования процесса ГРП.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			2	3
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	2	2
	час	144	72	72
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		68	32	36
Лекции		34	16	18
Практические занятия		34	16	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		76	40	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	16	16	0	32
1	Введение в метод гидроразрыва пласта	2	2	0	4
2	Экономическое обоснование ГРП	2	2	0	4
3	Определение ГРП	2	2	0	4
4	Технико-технологические особенности ГРП	4	4	0	8
5	Моделирование процессов при ГРП	4	4	0	8
6	Модели ГРП	2	2	0	4
7	Зачет	0	0	0	0
	Часов в 3 семестре	18	18	0	36
8	Основы геологии	2	2	0	4
9	Основы петрофизики	2	2	0	4
10	Геомеханика	4	4	0	8
11	Теория ГРП	2	2	0	4
12	Прикладные аспекты ГРП	4	4	0	8
13	Влияние разработки на ГРП	4	4	0	8
14	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	34	34	0	68

Темы лекционных занятий:

Тема 1. Введение в метод гидроразрыва пласта. ГТМ и метод разработки (повышение продуктивности скважины после ГРП). Цели ГРП (в зависимости от геологии объекта). Типовой объект разработки с ГРП и без ГРП.

Тема 2. Экономическое обоснование ГРП. Осложняющие факторы.

Тема 3. Определение ГРП. График закачки типового ГРП. Лабораторные эксперименты.

Тема 4. Технико-технологические особенности ГРП. Модели ГРП в симуляторах ГРП. Верификация моделей. Жидкости ГРП. Проппанты. Технологии ГРП. Заканчивание горизонтальных скважин. Флот и техника при ГРП.

Тема 5. Моделирование процессов при ГРП. Постановка задачи. Реологические законы течения вязко-упругих жидкостей. Модели турбулентного течения жидкости ГРП в скважине. Аналитическое решение модельной задачи с пограничным слоем. Модели ламинарного течения жидкости в трещине ГРП. Аналитическое решение для ячейки Хелли-Шоу. Модели фильтрации жидкости ГРП в породе при ГРП. Аналитическое решение для

модели Картера. Поро-упругая модель породы. Модель распространения трещины ГРП в поро-упругой среде.

Тема 6. Модели ГРП. 1D модели: PKN, KGD. Автомодельные решения. Анализ поведения графиков давления на устье и забое при ГРП. 2D: P3D (Lumped, Cell Based), P13D. Сравнительный анализ моделей и расчетов для различных симуляторов ГРП.

Тема 7. Основы геологии. Основы геологического моделирования и геонавигации.

Тема 8. Основы петрофизики. Виды геофизических исследований на открытом и закрытом стволе скважины. Основы интерпретации ГИС. Сейсмика и AVO-инверсии.

Тема 9. Геомеханика. Напряжения и деформации. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона. Измерение статических геомеханических свойств на керне. Измерение динамических свойств из акустики, сейсмики. Поровое давление (АВПД, АНПД). Общие и эффективные напряжения. Главные напряжения. Направление развития трещины ГРП в зависимости от глубины забоя и географии объекта. Расчёт главных напряжений. Вертикальное напряжение (экстраполяция данных). Формула Итона с поправкой на тектонику, другие модели. Измерение поро-вого давления и давления смыкания (MDT, ХРТ, Мини ГРП). Граф работ при построении 1D и 3D геомеханической модели.

Тема 10. Теория ГРП. Формула Дюпюи. Скин-Фактор и эффективный радиус. Безразмерный индекс продуктивности, FCD, число проппанта. Палетки Макрегора-Сикора.

Тема 11. Прикладные аспекты ГРП. Теория смены режима течения, производная Бурде, время Нолте. Интерпретация миниГРП, калибровка модели. 4 типичных варианта утечек. PDL и трещиноватость. Анализ по Хорнеру. Калибровка геомеханических моделей и редизайн трещины ГРП.

Тема 12. Влияние разработки на ГРП. Изменение напряжений в рамках 1D геомеханической модели в процессе разработки. Влияние разработки на локальное изменение регионального стресса (уравнения пороупругости). Повторный ГРП. Переориентация трещины ГРП. Авто-ГРП

Темы семинарских занятий:

Тема 1. Введение в метод гидроразрыва пласта (2 часа).

Тема 2. Экономическое обоснование ГРП (2 часа).

Тема 3. Определение ГРП (2 часа).

Тема 4. Техничко-технологические особенности ГРП (4 часа).

Тема 5. Моделирование процессов при ГРП (4 часа).

Тема 6. Модели ГРП (2 часа).

Тема 7. Основы геологии (2 часа).

Тема 8. Основы петрофизики (2 часа).

Тема 9. Геомеханика (4 часа).

Тема 10. Теория ГРП (2 часа).

Тема 11. Прикладные аспекты ГРП (4 часа).

Тема 12. Влияние разработки на ГРП (4 часа).

4. Система оценивания.

По итогам набранных в семестре баллов обучающийся может/не может получить зачет или экзаменационную оценку.

Зачет возможно получить автоматически, при условии, что количество баллов, полученных в течение семестра, составляет 90% от максимально возможного.

Зачёт проводится в устной форме. Зачёт включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету. Устная часть зачёта оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем.

Студент, имеющий задолженности и невыполненные задания в течении семестра, обязан ликвидировать их на зачёте (выполнить задания и ответить на дополнительные

вопросы по пропущенным темам). В случае, если студент за время зачёта не ликвидирует все задолженности, ему ставится оценка «не зачтено».

Экзаменационную оценку возможно получить автоматически, при условии, что: количество баллов, полученных в течение семестра, составляет 61% от максимально возможного при усвоении дисциплины – оценка "удовлетворительно";

количество баллов, полученных в течение семестра, составляет 76% от максимально возможного при усвоении дисциплины – оценка "хорошо".

Если студент желает повысить оценку или претендует на оценку "отлично", то он сдает экзамен в устной форме.

Экзамен проводится в устно-письменной форме. Экзамен включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету. Устная часть зачёта оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем.

Ответы на экзаменационный билет оцениваются по следующим критериям:

«отлично» - студент дал полный ответ на теоретические вопросы, правильно решил задачу, продемонстрировал взаимосвязь теоретических основ гидравлического разрыва пласта и практики;

«хорошо» - студент показал систематические знания по дисциплине, способность применять их для решения практических задач, но имеются недочеты в ответах и решениях;

«удовлетворительно» - студент имеет представления об основах гидравлического разрыва пласта, однако недостаточно владеет теоретическим материалом, в ответах и решениях допускает ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя;

«неудовлетворительно» - студент не имеет систематических знаний в области гидравлического разрыва пласта, слабо разбирается в теоретических и практических вопросах, допускает принципиальные ошибки в ответах и решениях.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Алиев, М. М. Нефтегазовая геомеханика : учебное пособие / М. М. Алиев, А. А. Лутфуллин, З. Ф. Исмаилова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0497-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167776>(дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке
2. Воробьева, Л.В. Основы нефтегазового дела : учеб. пособие / Л.В. Воробьева ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 202 с. - ISBN 978-5-4387-0767-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043888> (дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>
2. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>
3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

– Лицензионное ПО:

платформа для электронного обучения MicrosoftTeams, MicrosoftOffice или Libreoffice.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Пупков Н.В.

ОСНОВЫ ГЕОЛОГО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-4, ОПК-6.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить:

Знания:

основ геолого-гидродинамического моделирования;

теоретических основ математического моделирования процессов фильтрации в пористых средах;

решений важнейших стационарных и псевдостационарных задач теории фильтрации;

Умения:

применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении задач гидродинамического моделирования;

применять расчетные формулы для различных процессов, характерных для разработки нефтяных и газовых пластов

Навыки:

пользования программными комплексами для гидродинамического моделирования;

анализа входной информации для моделирования;

расчета фильтрационных процессов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		34	34
Лекции		0	0
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		38	38
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	0	34	0	34
	Основы геолого-гидродинамического моделирования	0	34	0	34
1	Основные положения теории фильтрации флюидов в пористой среде	0	2	0	2
2	Математические модели, применяемые при описании процессов в нефтяных пластах	0	2	0	2
3	Математические модели, применяемые при описании процессов в газовых пластах	0	2	0	2
4	Численные методы решения уравнения пьезопроводности	0	2	0	2
5	Применение численных методов решения уравнения пьезопроводности	0	2	0	2
6	Алгоритмы увеличения скорости гидродинамических расчетов	0	2	0	2
7	Модель чёрной нефти	0	2	0	2
8	Начальные условия для решения системы дифференциальных уравнений фильтрации	0	2	0	2
9	Граничные условия для решения системы дифференциальных уравнений фильтрации	0	2	0	2
10	Кривая капиллярного давления	0	2	0	2
11	Задание PVT-свойств	0	2	0	2
12	Корреляции PVT-свойств	0	2	0	2
13	Модель водоносного пласта	0	2	0	2
14	Инициализация гидродинамической модели	0	2	0	2
15	Режимы работы скважин	0	2	0	2
16	Адаптация модели на историю разработки	0	2	0	2
17	Отображение результатов	0	2	0	2

	моделирования				
18	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
19	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	34	0	34

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

Зачёт проходит в устной форме. В билете для зачёта 2 вопроса. При подробном ответе как минимум на один из них ставится оценка «зачтено», в противном случае – «не зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1.Физико-математическое моделирование: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; рец.: В. Н. Антипьев, Ю. Д. Земенков; Тюм. гос. ун-т, Ин-т физики и химии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №222/2016-03-02; 2-Лицензионный договор №222/1/2016-03-02; 2-Лицензионный договор №222/2/2016-03-02; 2-Лицензионный договор №222/3/2016-03-02; 2-Лицензионный договор №222/4/2016-03-02. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL: [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Primakov_222_222\(1\)_Fiziko_matemat_model_UP_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Primakov_222_222(1)_Fiziko_matemat_model_UP_2014.pdf)> (дата обращения: 29.05.2020).

2. Каневская, Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Р. Д. Каневская. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4344-0797-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92049.html> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не используются.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не используются.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Лицензионное программное обеспечение: tNavigator.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная

мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Панова А.В.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

УК-4, УК-5.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- лексического минимума в объеме, необходимом для профессионального общения в своей профессиональной области;

- языковых конструкций и правил речевого этикета;

Умения:

- переводить аутентичные неадаптированные тексты профессионального характера с английского языка на русский со словарем;

- применять правила делового общения в профессиональной деятельности;

Навыки:

- извлекать необходимую информацию из устных и письменных источников профессионального характера без словаря.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			1	2
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	1	2
	час	108	36	72
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		36	18	18
Лекции		0	0	0
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	18	18
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	18	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет	зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	0	0	18	18
1	Заканчивание скважин. Лексика, грамматика и речевой этикет	0	0	2	2
2	Заканчивание скважин. Перевод, чтение и письмо	0	0	2	2
3	Заканчивание скважин. Аудирование и говорение	0	0	2	2
4	Капитальный ремонт скважин. Лексика, грамматика, речевой этикет и перевод	0	0	2	2
5	Капитальный ремонт скважин. Чтение и письмо	0	0	2	2
6	Капитальный ремонт скважин. Аудирование и говорение	0	0	2	2
7	Добыча нефти и газа. Лексика, грамматика, речевой этикет и перевод	0	0	2	2
8	Добыча нефти и газа. Чтение и письмо, аудирование и говорение	0	0	2	2
9	Подготовка нефти. Лексика, грамматика и речевой этикет	0	0	2	2
10	Зачет	0	0	0	0
	Часов в 2 семестре	0	0	18	18
11	Подготовка нефти. Перевод и чтение	0	0	2	2
12	Подготовка нефти. Письмо, аудирование и говорение	0	0	2	2
13	Транспортировка и хранение нефти. Лексика, грамматика и речевой этикет	0	0	2	2
14	Транспортировка и хранение нефти. Перевод, чтение и письмо	0	0	2	2
15	Транспортировка и хранение нефти. Аудирование и говорение	0	0	2	2
16	Промышленная безопасность и охрана труда. Лексика, грамматика, речевой этикет	0	0	2	2
17	Промышленная безопасность и охрана	0	0	2	2

	труда. Перевод, чтение и письмо				
18	Промышленная безопасность и охрана труда. Аудирование и говорение	0	0	4	4
19	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	36	36

Семестр 1.

1. "Заканчивание скважин. Лексика, грамматика и речевой этикет"

Лексика по теме: виды заканчивания, вызов притока, вывод скважины на режим. Повторение грамматического материала. Обмен информацией. Повторение устойчивых разговорных выражений

2. "Заканчивание скважин. Перевод, чтение и письмо"

Перевод-аннотация статьи профессиональной направленности с русского на английский язык со словарем. Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, изучающее). Составление глоссария по теме

3. "Заканчивание скважин. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Презентация на тему «заканчивание скважины».

4. "Капитальный ремонт скважин. Лексика, грамматика, речевой этикет и перевод"

Лексика по теме: Оборудование КРС, комплекс работ по КРС. Модальные глаголы can, should, must. Обмен информацией. Повторение устойчивых разговорных выражений. Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем

5. "Капитальный ремонт скважин. Чтение и письмо"

Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее с элементами реферирования). Составление глоссария по теме

6. "Капитальный ремонт скважин. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Дискуссия на тему КРС

7. "Добыча нефти и газа. Лексика, грамматика, речевой этикет и перевод"

Лексика по теме: методы добычи, методы механизированной добычи, методы повышения нефтеотдачи пластов. Глаголы группы continuous. Обмен информацией. Повторение устойчивых разговорных выражений. Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем

8. "Добыча нефти и газа. Чтение и письмо, аудирование и говорение"

Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее с элементами реферирования). Составление глоссария по теме. Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Презентация различных методов добычи УВ

9. "Подготовка нефти. Лексика, грамматика и речевой этикет"

Лексика на тему: сепараторы. Повторение грамматического материала. Обмен информацией. Повторение устойчивых разговорных выражений

Семестр 2.

10. "Подготовка нефти. Перевод и чтение"

Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем. Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее с элементами реферирования)

11. "Подготовка нефти. Письмо, аудирование и говорение"

Составление глоссария по теме. Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации, просмотр учебных фильмов. Презентация различных видов сепараторов

12. "Транспортировка и хранение нефти. Лексика, грамматика и речевой этикет"

Лексика на тему: трубопроводы, нефтехранилища, наземная инфраструктура. Глаголы с предлогами движения. Обмен информацией. Повторение устойчивых разговорных выражений

13. "Транспортировка и хранение нефти. Перевод, чтение и письмо"

Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем. Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее с элементами реферирования). Составление глоссария по теме

14. "Транспортировка и хранение нефти. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации. Презентация на тему трубопроводы

15. "Промышленная безопасность и охрана труда. Лексика, грамматика, речевой этикет"

Лексика на тему ПБиООС. Модальные глаголы can, may, must +perfect infinitive. Обмен информацией. Повторение устойчивых разговорных выражений

16. "Промышленная безопасность и охрана труда. Перевод, чтение и письмо"

Полный письменный перевод с английского языка на русский со словарем. Чтение текста с целью понимания содержания прочитанного (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее с элементами реферирования). Составление глоссария по теме

17. "Промышленная безопасность и охрана труда. Аудирование и говорение"

Прослушивание аудио-текстов с целью определения наличия запрашиваемой информации. Составление отчёта о происшествии

4. Система оценивания.

Промежуточный контроль в семестрах 1, 2 имеет форму зачета, на котором оценивается уровень овладения обучающимися основными видами профессиональной деятельности и аспектами языка. Зачет включает составление письменного перевода с русского языка на иностранный (английский) язык. Устная часть зачёта оценивает говорение и умение вести научную дискуссию и предусматривает выступление с презентацией (в Power Point) собственной научной работы. Оценка за зачёт ставится как средняя оценка за устную часть и перевод, положительные оценки приравниваются к оценке «зачтено», оценка «неудовлетворительно» - к оценке «не зачтено».

Промежуточный контроль: содержание зачета (1 и 2 семестры)

Письменный перевод аннотации научной статьи профессиональной направленности с русского языка на английский со словарем (около 300-350 печатных знаков за 90 минут).

Презентация на английском языке, соответствующая теме научной работы студента. Время выступления 7 минут, презентация должна содержать 8-12 слайдов.

Критерии оценивания контрольного перевода аннотации научной статьи профессиональной направленности с русского языка на английский со словарем (около 300-350 печатных знаков за 90 минут):

Оценка «отлично»: Перевод аннотации выполнен полностью в указанный промежуток времени. Стилизовое оформление речи выбрано верно, средства логической связи использованы правильно. Грамматические структуры используются в соответствии с поставленной задачей. Практически нет нарушений в использовании лексики.

Оценка «хорошо»: Перевод аннотации выполнен полностью, указанный промежуток времени практически соблюден. В стилизованном оформлении речи имеются недостатки, средства логической связи не всегда использованы правильно. Имеется ряд грамматических ошибок, не затрудняющих понимание текста. Встречаются некоторые нарушения в использовании лексики.

Оценка «удовлетворительно»: Перевод аннотации выполнен не полностью, указанный промежуток времени не соблюден. В оформлении предложения имеются

многочисленные грамматические ошибки, некоторые из них могут приводить к непониманию текста. Средства логической связи часто используются неправильно.

Оценка «неудовлетворительно»: Перевод аннотации выполнен частично, указанного промежутка времени недостаточно. Отсутствует логика в построении предложения. Грамматические правила не соблюдаются.

Критерии оценивания презентации:

Оценка «отлично»: Соблюдены требования к структуре оформления устной презентации (логичность изложения, наличие вступления, основной части и заключения). Соблюден регламент звучания. Правильно использованы лексические единицы и грамматические структуры. Соблюдены требования к использованию слайдов (шрифт, цветовое оформление, диаграммы, иллюстрации). Текст выступления согласуется с материалом слайдов, но не повторяет его. Студент уверенно отвечает на вопросы аудитории.

Оценка «хорошо»: Соблюдены основные требования к структуре оформления устной презентации (логичность изложения, наличие вступления, основной части и заключения). Соблюден регламент звучания или слегка превышен. Лексические единицы и грамматические структуры использованы правильно, при этом имеются некоторые языковые ошибки, не препятствующие пониманию. В основном соблюдены требования к использованию слайдов (шрифт, цветовое оформление, диаграммы, иллюстрации). Текст выступления согласуется с материалом слайдов, но не повторяет его. Студент в целом реагирует на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно»: Нарушена логичность оформления устной презентации, не сделаны вступление и/или вывод. Регламент звучания не соблюден. Неправильное использование грамматических структур, которые могут приводить к непониманию текста. Использован неоправданно ограниченный словарный запас. Текст выступления не согласуется с материалом слайдов или полностью повторяет его. Студент затрудняется ответить на вопросы аудитории.

Оценка «неудовлетворительно»: Требования к структуре оформления устной презентации не выполнены. Регламент звучания не соблюден. Грамматические правила не соблюдаются. Крайне ограниченный словарный запас не позволяет выполнить поставленную задачу. Текст выступления не согласуется с материалом слайдов или полностью повторяет его или слайды вообще отсутствуют. Студент не может ответить на вопросы аудитории.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Артемова, О. Г. Английский язык для специалистов в области нефтегазового дела (Professional English for Oil and Gas Engineering) : учебное пособие / О. Г. Артемова, О. Е. Сафонова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-7731-0693-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93247.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. www.ekt-interactive.com

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- **Лицензионное ПО:** Microsoft Office, Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения лабораторных/практических занятий по подгруппам оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Гильманов А.Я.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ СЕМИНАР

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-7, УК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- основных элементов представления результатов научных исследований,
- составных элементов презентаций и их оформления.

Умения:

- работать с программными комплексами презентации научных исследований;
- применять педагогические приёмы представления результатов научных исследований.

Навыки:

- представления результатов научных исследований.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		0	0
Практические занятия		54	54
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		54	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачёт

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	0	54	0	54
1	Порядок представления результатов научных исследований, основные положения научного доклада	0	16	0	16
2	Цели и задачи научного рецензирования, составляющие оценки научных исследований	0	18	0	18
3	Современные формы представления результатов научных исследований	0	20	0	20
4	Зачёт	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	54	0	54

Тема 1. Порядок представления результатов научных исследований, основные положения научного доклада.

Актуальность, научная и практическая значимость исследований, достоверность результатов, выводы.

Тема 2. Цели и задачи научного рецензирования, составляющие оценки научных исследований.

Содержание рецензии, основные критерии оценки положений доклада, форма критики, общее заключение по докладу/работе. Практика представления научного доклада и рецензирования результатов научных исследований.

Каждый студент на основе выполненных курсовых или текущей научной работы подготавливает научный доклад и оформляет презентацию. Доклад делается публично, на каждый доклад назначается рецензент из студентов, который заранее знакомится с работой и подготавливает рецензию.

Тема 3. Современные формы представления результатов научных исследований.

Основные требования к оформлению результатов научных исследований. Презентация и основные ее разновидности. Форма и содержание.

Подведение итогов. По результатам выступлений организуется дискуссия по докладу. На основании дискуссии и выступления рецензента аудитория вместе с преподавателем оценивает каждое выступление.

4. Система оценивания.

Студент, который в течение семестра выступил с докладами по русскоязычной и иностранной статьям по теме магистерской диссертации и презентовал промежуточные результаты своих исследований, автоматически получает «зачтено».

Студенту, который не выступил с докладом по русскоязычной статье, и/или иностранной статье, и/или презентацией по промежуточным результатам магистерской диссертации, на зачете необходимо выступить с не представленными ранее докладами и ответить на вопрос билета.

Отметку «зачтено» на зачете получает студент, выступивший с тремя требуемыми докладами и ответивший верно на вопрос билета.

Отметку «не зачтено» получает студент, не выступивший с одним или более требуемыми докладами и/или ответивший неверно на вопрос билета.

Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам билета, в который включается один вопрос. В случае ответа на вопрос студенту ставится оценка «зачтено», в случае, если студент не может ответить на вопрос — оценка «не зачтено».

Студент, имеющий задолженности и невыполненные задания в семестре, обязан ликвидировать эти задолженности на зачете, выполнив эти задания и ответив на дополнительные вопросы по пропущенным темам. В случае, если студент за время зачета не ликвидирует все задолженности, ему ставится оценка «не зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований: учеб. пособие / Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева. — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. — 168 с. — ISBN 978-5-7638-2946-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/507377> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента: учебник / В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, 2-е изд. — Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 176 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01229-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/516516> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не используются в данной дисциплине.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета — <http://lib.mexmat.ru> (дата обращения: 05.05.2020).

2. eLIBRARY — Научная электронная библиотека (Москва) — <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 05.05.2020).

3. SPIE Digital Library. Библиотека статей, охватывающих информационные технологии, защиту и промышленный контроль, микро- и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику — <http://spiedl.org/> (дата обращения: 05.05.2020).

4. Справочники по химии — <https://science-of-synthesis.thieme.com/> (дата обращения: 05.05.2020).

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- **Лицензионное ПО:** Microsoft Office, Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Григорьев Б.В.

Физика керна

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика, профиль подготовки: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1, ОПК-5.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основные методы исследования горных пород и флюидов; принцип работы установок и приборов исследований; назначение и взаимосвязь результатов отдельных исследований.

Умения: самостоятельно работать на приборах и установках для определения петрофизических, теплофизических, физических и фильтрационно-емкостных свойств; расшифровывать и преобразовывать данные установок в конечный числовой результат; пользоваться справочной и нормативной литературой.

Навыки: владение техникой и методикой измерений.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		36	36
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		18	18
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		54	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
Лекции					
1	Физика керна. Введение в дисциплину	2	0	0	2
2	Подготовка образцов керна к исследованиям	2	0	0	2
3	Свойства нефтесодержащих пород	2	0	0	2
4	Коллекторские свойства горных пород	22	0	0	22
5	Свойства пластовых флюидов	8	0	0	8
Лабораторные занятия					
6	Подготовка образцов керна к исследованиям	0	0	2	2
7	Определение эффективной пористости керна. Остаточная водонасыщенность	0	0	2	2
8	Определение кривых капиллярного давления	0	0	2	2
9	Определение проницаемости по газу с поправкой Клинкенберга	0	0	2	2
10	Определение фазовой проницаемости по воде	0	0	2	2
11	Определение фазовой проницаемости по нефти	0	0	2	2
12	Определение относительной фазовой проницаемости	0	0	2	2
13	Определение плотности и вязкости жидкостей	0	0	2	2
14	Определение коэффициентов межфазного натяжения	0	0	2	2
	Итого (ак. часов)	36	0	18	54

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Битнер, А. К. Методы исследования пород-коллекторов и флюидов: учеб. пособие / А. К. Битнер, Е. В. Прокатень. — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-7638-3819-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032089> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела: учебное пособие / Л. В. Воробьева; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. — 202 с. — ISBN 978-5-4387-0767-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043888> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Квеско, Б. Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. — 2-е изд., доп. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0465-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168498> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Сианисян, Э. С. Петрофизические основы ГИС: учебное пособие / Э. С. Сианисян, В. В. Пыхалов, В. В. Кудинов. — Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2013. — 124 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/551426> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Отраслевая электронная библиотека OnePetro. — <https://www.onepetro.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. — <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ». — <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Учебная аудитория «Лаборатория исследований керна» для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, специализированным лабораторным оборудованием:

– лабораторная работа № 1 «Подготовка керна к исследованиям»: аппарат Сокслета, образец керна, сушильный шкаф, аппарат для определения остаточной нефтеводонасыщенности АДЖ-2, весы лабораторные ВЛТ 150-П;

– лабораторная работа № 2 «Определение эффективной пористости керна»: устройство для насыщения образцов керна углеводородами и водными растворами УНК-11, образцы керна, весы лабораторные ВЛТ 150-П, штангенциркуль, центрифуга лабораторная ЦН-12;

– лабораторная работа № 3 «Определение кривых капиллярного давления»: центрифуга лабораторная ЦН-12, образцы керна, штангенциркуль, весы лабораторные ВЛТ

150-П;

– лабораторная работа № 4 «Определение проницаемости по газу с поправкой Клинкенберга»: баллон с газом (гелий или азот), образец керна, установка для определения проницаемости по жидкости и газу ПИК-АП-3000, штангенциркуль;

– лабораторная работа № 5 «Определение фазовой проницаемости по воде»: аквадистиллятор АЭ-4/8, соль NaCl, образец керна, автоматизированный программно-иммерительный комплекс для петрофизического исследования кернов ПИК-ОФП/ЭП-3, штангенциркуль;

– лабораторная работа № 6 «Определение фазовой проницаемости по нефти»: образец керна, пластовые жидкости (нефть), автоматизированный программно-иммерительный комплекс для петрофизического исследования кернов ПИК-ОФП/ЭП-3, штангенциркуль;

– лабораторная работа № 7 «Определение относительной фазовой проницаемости»: автоматизированный программно-иммерительный комплекс для петрофизического исследования кернов ПИК-ОФП/ЭП-3, измеритель сопротивления LCR-метр AM-3002;

– лабораторная работа № 8 «Определение плотности и вязкости жидкостей»: Вибрационный вискозиметр SV-10 (+ ПК), вибрационный измеритель плотности жидкости ВИП-МР, лабораторная посуда;

– лабораторная работа № 9 «Определение коэффициентов межфазного натяжения»: сталагмометр ст-2.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Вилков И.Н.

ЭКОНОМИКА В НЕФТЕГАЗОВОМ БИЗНЕСЕ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-8, УК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- особенностей прикладных экономических расчётов в нефтегазовом комплексе,
- экономический смысл ключевых показателей эффективности инвестиционных проектов, рассчитанных по традиционной методике DCF, включая традиционные методы учёта факторов неопределённости и риска (анализ чувствительности, расчёт ENPV по методу Монте-Карло, расчёт ENPV с использованием ветвящегося графа принятия решений), понимать их смысл и пределы применимости;
- современные методы учёта геологического риска при оценке запасов полезного ископаемого в недрах, понимает их теоретический смысл и пределы применимости; понимает роль и важность учёта предполагаемой гибкости принятия решений при осуществлении проектов недропользования (метод «реальных опционов»)

Умения:

- самостоятельно проводить численный компьютерный расчёт экономической эффективности инвестиционного проекта в бизнес-сегменте «разведка и добыча» (upstream) нефтегазового комплекса по традиционной и современной методикам;
- определять долгосрочную себестоимость продукции и соотношение её основных экономических компонентов (капитальные расходы, эксплуатационные издержки, налоги); применять традиционные методы учёта неопределённости риска в расчётах показателей инвестиционной привлекательности проектов недропользования по методике DCF – такие, как анализ чувствительности, метод Монте-Карло, ENPV, а также современные методы учёта геологического и ценового риска (коэффициенты «бета»);

Навыки:

- составления научных отчётов с экономическими оценками и выступления с презентациями по проделанной работе.
- проведения оценки инвестиционной привлекательности проектов с учетом наличия «реальных опционов»

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		36	36
Лекции		18	18
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0

Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	36	18	0	54
1	Основы экономического моделирования	4	4	0	8
2	Ценность денежных средств в различные периоды времени	2	2	0	4
3	Экономическое моделирование проектов разработки месторождений	4	4	0	8
4	Риски проектов и методы их учета при экономическом моделировании	4	4	0	8
5	Экономическое моделирование проектов на стадии геологоразведочных работ	2	2	0	4
6	Методы оценки, бюджетирования и управления затратами (стоимостной инжиниринг)	2	2	0	4
7	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	18	0	36

Тема 1. Основы экономического моделирования

Понятие инвестиционного проекта. Стадии инвестиционного проекта. Понятие активов компании. Виды активов (оборотные и внеоборотные активы). Источники финансирования инвестиционных проектов. Денежные потоки и их виды. Доходы инвестиционного проекта. Расходы инвестиционного проекта. Виды и классификация налоговых систем. Налоги в Российской Федерации и их учет в экономической модели (виды налогов, ставки, налогооблагаемая база). Финансовая отчетность по инвестиционному проекту (баланс, отчет о финансовых результатах, отчет о движении денежных средств). Оценка активов на основе балансовой стоимости. Оценка активов на основе рыночной стоимости. Оценка активов на

основе денежных потоков. Модели денежных потоков. Специфика оценки убыточных активов.

Тема 2. Ценность денежных средств в различные периоды времени

Инфляция: виды, оценка уровня, причины и последствия. Стоимость инвестиционных ресурсов для компании. Проценты и их виды. Схемы начисления процентов. Учет инфляции при расчете процентов. Дисконтирование. Применение дисконтирования (расчет текущей стоимости, анализ проектов через дисконтирование, ранжирование по текущей стоимости). Аннуитет. Ставка дисконта и ее выбор. Критерии экономической эффективности и принятия инвестиционных решений: NPV, IRR, PI, PP, точка безубыточности, финансовый рычаг; нефинансовые показатели.

Тема 3. Экономическое моделирование проектов разработки месторождений

Жизненный цикл проектов разработки месторождения: оценка, выбор, определение, реализация. Денежный поток проекта разработки. Цена нефти. Определение цены нэтбэк. Основные статьи затрат: CAPEX (строительство скважин, оборудование, не вошедшее в смету затрат; прочее наземное обустройство); OPEX (подъем жидкости (lifting costs) и затраты на дополнительную добычу (REVEX)).

Экономическая оценка эффективности проектов на текущих активах. Экономическая модель скважины. Предельно рентабельный дебит. Оценка эффективности уплотняющего бурения, ГТМ на скважинах. Экономическая оценка эффективности проектов на новых активах. Экономическая модель месторождения. Оценка экономической эффективности проектов разработки месторождения. Выбор оптимального варианта разработки. Определение оптимального количества и конструкции скважин. Методы ранжирования проектов. Построение кривой Лоренца и расчет коэффициента Джинни.

Тема 4. Риски проектов и методы их учета при экономическом моделировании.

Модификация критериев экономической эффективности при наличии существенной неопределенности. Понятие риска, отношение к риску. Оценка чувствительности проекта. Метод Монте-Карло, Дерево принятия решений. Метод опционов. Рычаги реальных и финансовых опционов. Виды реальных опционов. Совершенствование стратегии компании в результате использования опционов. Ранжирование рисков и построение матрицы. Методы снижения уровня рисков. Методы оценки инвестиционного резерва: статистический метод, метод вероятностной оценки. VOI как инструмент управления неопределенностями: философия ценности информации, основные инструменты

Тема 5. Экономическое моделирование проектов на стадии геологоразведочных работ

Факторы риска нефтегазовых проектов. Построение вероятностных распределений ключевых характеристик, влияющих на эффективность проекта: ресурсов, продуктивности, затрат. Вероятностная оценка экономической эффективности проектов на стадии геологоразведочных работ, определение EMV. Формирование портфеля проектов геологоразведочных работ (определение кривой Марковица). Выбор портфеля проектов на кривой Марковица с использованием условного математического ожидания.

Тема 6. Методы оценки, бюджетирования и управления затратами (стоимостной инжиниринг)

Стоимостной инжиниринг: основные понятия, жизненный цикл, оценка и управление затратами в проекте. Специфика стоимостного инжиниринга в нефтегазовой компании. Сметный метод к оценке затрат. Параметрические методы оценки и управления затратами. Методы оценки затрат по аналогам. Выявление ключевых факторов стоимости. Функционально-стоимостной анализ. Инструменты стоимостного инжиниринга в нефтяной компании: бенчмаркинг капитальных и эксплуатационных затрат, базы данных показателей стоимости, маркетинговые исследования. Иерархия и виды стоимостных моделей.

Планы семинарских занятий.

Тема 1. Основы экономического моделирования

1. Понятие инвестиционного проекта.
2. Стадии инвестиционного проекта.
3. Понятие активов компании.
4. Виды активов (оборотные и внеоборотные активы).
5. Источники финансирования инвестиционных проектов.
6. Денежные потоки и их виды.
7. Доходы инвестиционного проекта.
8. Расходы инвестиционного проекта.
9. Виды и классификация налоговых систем.
10. Налоги в Российской Федерации и их учет в экономической модели (виды налогов, ставки, налогооблагаемая база).
11. Финансовая отчетность по инвестиционному проекту (баланс, отчет о финансовых результатах, отчет о движении денежных средств).
12. Оценка активов на основе балансовой стоимости
13. Оценка активов на основе рыночной стоимости
14. Оценка активов на основе денежных потоков. Модели денежных потоков.
15. Специфика оценки убыточных активов

Тема 2. Ценность денежных средств в различные периоды времени

1. Инфляция: виды, оценка уровня, причины и последствия.
2. Стоимость инвестиционных ресурсов для компании
3. Проценты и их виды. Схемы начисления процентов. Учет инфляции при расчете процентов
4. Дисконтирование.
5. Применение дисконтирования (расчет текущей стоимости, анализ проектов через дисконтирование, ранжирование по текущей стоимости).
6. Аннуитет.
7. Ставка дисконта и ее выбор.
8. Критерии экономической эффективности и принятия инвестиционных решений: NPV, IRR, PI, PP, точка безубыточности, финансовый рычаг; нефинансовые показатели

Тема 3. Экономическое моделирование проектов разработки месторождений

1. Жизненный цикл проектов разработки месторождение: оценка, выбор, определение, реализация.
2. Денежный поток проекта разработки.
3. Цена нефти. Определение цены нэтбэк.
4. Основные статьи затрат.
 - CAPEX (строительство скважин, оборудование, не вошедшее в смету затрат; прочее наземное обустройство);
 - OPEX (подъем жидкости (lifting costs) и затраты на дополнительную добычу (REVEX)).
5. Экономическая оценка эффективности проектов на текущих активах.
6. Экономическая модель скважины.
7. Предельно рентабельный дебит.
8. Оценка эффективности уплотняющего бурения, ГТМ на скважинах.
9. Экономическая оценка эффективности проектов на новых активах.
10. Экономическая модель месторождения.
11. Оценка экономической эффективности проектов разработки месторождения.
12. Выбор оптимального варианта разработки.
13. Определение оптимального количества и конструкции скважин.

14. Методы ранжирования проектов.
15. Построение кривой Лоренца и расчет коэффициента Джинни

Тема 4. Риски проектов и методы их учета при экономическом моделировании.

1. Модификация критериев экономической эффективности при наличии существенной неопределенности.
2. Понятие риска, отношение к риску.
3. Оценка чувствительности проекта.
4. Метод Монте-Карло,
5. Дерево принятия решений.
6. Метод опционов. Рычаги реальных и финансовых опционов.
7. Виды реальных опционов. Совершенствование стратегии компании в результате использования опционов
8. Ранжирование рисков и построение матрицы
9. Методы снижения уровня рисков.
10. Методы оценки инвестиционного резерва: статистический метод, метод вероятностной оценки.
11. VOI как инструмент управления неопределенностями: философия ценности информации, основные инструменты.

Тема 5. Экономическое моделирование проектов на стадии геологоразведочных работ

1. Факторы риска нефтегазовых проектов. Построение вероятностных распределений ключевых характеристик, влияющих на эффективность проекта: ресурсов, продуктивности, затрат.
2. Вероятностная оценка экономической эффективности проектов на стадии геологоразведочных работ, определение EMV.
3. Формирование портфеля проектов геологоразведочных работ (определение кривой Марковица).
4. Выбор портфеля проектов на кривой Марковица с использованием условного математического ожидания.

Тема 6. Методы оценки, бюджетирования и управления затратами (стоимостной инжиниринг)

1. Стоимостной инжиниринг: основные понятия, жизненный цикл, оценка и управление затратами в проекте.
2. Специфика стоимостного инжиниринга в нефтегазовой компании
3. Сметный метод к оценке затрат
4. Параметрические методы оценки и управления затратами.
5. Методы оценки затрат по аналогам
6. Выявление ключевых факторов стоимости.
7. Функционально-стоимостной анализ.
8. Инструменты стоимостного инжиниринга в нефтяной компании: бенчмаркинг капитальных и эксплуатационных затрат, базы данных показателей стоимости, маркетинговые исследования.
9. Иерархия и виды стоимостных моделей

4. Система оценивания.

Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за посещение практических занятий и активную работу на них, а также за выполненные письменные и контрольные работы по каждой теме дисциплины. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Перевод баллов в оценки осуществляется по следующей шкале: от 61 до 100 баллов – «зачтено»; менее 61 балла – «не

зачтено». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для получения зачета, сдают зачет в устной форме (ответы на вопросы).

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Воробьева, Л.В. Основы нефтегазового дела : учеб. пособие / Л.В. Воробьева ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 202 с. - ISBN 978-5-4387-0767-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1043888> (дата обращения 10.05.2020 г.)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://www.nalog.ru/>
2. <http://www.pravcons.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
2. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

Лицензионное ПО: Microsoft Office 365, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Ширшова А.В.

ТЕРМОДИНАМИКА ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

профиль подготовки

Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- основные понятия и принципы, связанные с процессом газогидратообразования;
- структура гидратов, типы гидратов и гидратообразующие вещества;
- основные физико-химические свойства газогидратов;
- возможные направления применения газогидратных технологий;
- теоретические основы термодинамики газогидратообразования;
- основные методы предупреждения газогидратообразования в системах добычи, сбора и транспорта углеводородов.

Умения:

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении термодинамических задач газогидратообразования;
- применять расчетные формулы для различных процессов, связанных с газогидратообразованием;
- применять методы решения задач для прогнозирования газогидратообразования.

Навыки:

- определения основных физико-химических свойств газовых гидратов;
- владения ручными и компьютерными методами расчета кривых фазового равновесия газовых гидратов с различным компонентным составом;
- владения ручными и компьютерными методами расчета оптимального количества химических реагентов для предупреждения газогидратообразования.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Основные понятия, связанные с газовыми гидратами	2	0	0	2
2	Молекулы воды и водородная связь	2	0	0	2
3	Структура гидратов, типы гидратов и гидратообразующие вещества	2	0	0	2
4	Фазовое равновесие и условия гидратообразования	4	2	0	6
5	Ручные методы расчета фазовых диаграмм газогидратообразования (расчет по плотности, по коэффициенту К, по методу Бейли-Уичерта), примеры расчета	4	4	0	8
6	Компьютерные методы расчета фазовых диаграмм газогидратообразования (модели Ван-дер-Ваальса и Платтеува, другие методы), примеры вычисления	2	4	0	6
7	Предупреждение гидратообразования с помощью реагентов химических	0	2	0	2
8	Осушка природного газа. Борьба с гидратами методом снижения давления	0	2	0	2
9	Борьба с гидратами методом подогрева	0	2	0	2
	Итого (ак. часов)	16	16	0	32

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Бык, С. Ш. Газовые гидраты / С. Ш. Бык, Ю. Ф. Макогон, В. И. Фомина; ред. С. Ш. Бык. — Москва: Химия, 1980. — 296 с.
2. Ширшова, А. В. Физика деформированного твердого тела. Исследование газогидратов: учебно-методическое пособие для студентов направления 16.03.01 Техническая физика очной формы обучения / А. В. Ширшова; Тюм. гос. ун-т, Физ.-техн. ин-т. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. — 56 с.
3. Мусакаев, Н. Г. Течения газожидкостных смесей в каналах: теория и вычислительный эксперимент: учебное пособие. — Тюмень: ТюмГУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-400-01394-2. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110126> (дата обращения: 13.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Епифанов, В. С. Термодинамика / В. С. Епифанов, А. М. Степанов. — Москва: Альтаир-МГАВТ, 2015. — 88 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/522648> (дата обращения: 13.05.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Отраслевая электронная библиотека OnePetro. — <https://www.onepetro.org/>
2. Рафикова, Г. Р. Образование газогидрата в замкнутом объеме, заполненном водонасыщенной пористой средой // Вестник КемГУ. 2015. № 2-5 (62). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovanie-gazogidrata-v-zamknutom-obeme-zapolnennom-vodonasyshchennoy-poristoy-sredoy> (дата обращения: 13.05.2022).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. — <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
 Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. — <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, CSMHYD.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Григорьев Б.В.

ТРАНСПОРТ УГЛЕВОДОРОДОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика

профиль подготовки: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- основные понятия, определения и профессиональная терминология;
- технологические характеристики и принципы объединения оборудования транспорта углеводородов в единую технологическую линию на стадии проектирования;
- схемы и принципы работы оборудования по транспортировке скважинной продукции;
- основные способы защиты внутренней поверхности промысловых трубопроводов и оборудования от осложняющих процессов гидратообразования, коррозии и отложения асфальтосмолопарафиновых образований;
- основные положения промышленной и экологической безопасности при транспорте углеводородов в системе промысловых трубопроводов.

Умения:

- проводить гидравлические расчеты для проектирования систем промышленного транспорта скважинной продукции;
- использовать современные методики определения технологических параметров трубопроводов с целью снижения воздействий осложняющих процессов.

Навыки:

- выбор рациональных способов транспортирования нефти и газа;
- решение задач расчета простых и сложных трубопроводов;
- определение гидравлических параметров транспортируемой среды.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Промысловый трубопроводный транспорт нефти	2	0	0	2
2	Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов	4	6	0	10
3	Трубопроводный транспорт газа	2	4	0	6
4	Основные принципы проектирования и строительства промышленного трубопроводного транспорта углеводородов	4	2	0	6
5	Промысловые осложняющие процессы. Отложения парафинов	2	2	0	4
6	Коррозионные разрушения	2	2	0	4
	Итого (ак.часов)	16	16	0	32

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачет.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учебное пособие / под редакцией Ю. Д. Земенкова. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-9729-0315-3. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049204> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов. Примеры решения типовых задач. Том 1: учебное пособие / А. А. Гладенко, С. М. Чекардовский, С. Ю. Подорожников [и др.]; под редакцией Ю. Д. Земенкова. — Омск: Омский

- государственный технический университет, 2017. — 427 с. — ISBN 978-5-8149-2551-0. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78513.html> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Артюшкин, В. Н. Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте: учебное пособие. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0374-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049159> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
 4. Газопроводы: учебное пособие / составители С. Н. Кузнецов, Г. А. Кузнецова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 73 с. — ISBN 978-5-4497-1102-1. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108288.html> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 5. Бахмат, Г. В. Теплопередача в промышленных аппаратах: учебное пособие. — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. — 152 с.
 6. Безопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Объекты промышленного трубопроводного транспорта углеводородного сырья: учебное пособие / В. В. Шайдаков [и др.]. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-9729-0255-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053362> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для освоения дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

База данных IPR Books — <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС “ЗНАНИУМ”. — <https://lib.utmn.ru/post/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. — <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Григорьев Б.В.

Криология недропользователя

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика, профиль подготовки: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- основные актуальные для нефтегазовой отрасли проблемы, связанные с криологией и механикой мерзлых грунтов;
- причины возникновения негативных последствий воздействия многолетнемерзлых грунтов (ММГ) на инженерные сооружения;
- физические законы и уравнения дающие достаточное объяснение процессам что вызвали эти проблемы.

Умения:

- разрабатывать методы лабораторного моделирования ситуаций взаимодействия ММГ и инженерных объектов;
- анализировать результаты лабораторных исследований;
- применять полученные данные в практической деятельности.

Навыки:

- методами экспериментальных исследований ММГ.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		8	8
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		24	24
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	8	0	24	32
	Криология недропользователя	8	0	24	32
1	Взаимодействие ММГ с трубопроводом	2	0	0	2
2	Подземная прокладка трубопровода с горячим теплоносителем в мерзлом грунте	0	0	4	4
3	Наземная прокладка трубопровода с горячим теплоносителем на мерзлом грунте	0	0	4	4
4	Деформации заглубленных свай и фундаментов. Пучение грунта	2	0	0	2
5	Деформация несущей сваи/опоры.	0	0	2	2
6	Исследование причин пучения грунта	0	0	4	4
7	Термостабилизация грунта	2	0	0	2
8	Термосваи	0	0	2	2
9	Термостабилизация грунта под резервуаром с нефтью	0	0	4	4
10	Влияние техногенных аварий на состояние ММГ	2	0	0	2
11	Влияние засоления грунта на температуру начала замерзания	0	0	2	2
12	Замораживание загрязнённого нефтью грунта, изменение физических свойств.	0	0	2	2
13	Консультация	0	0	0	0
14	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	8	0	24	32

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Пульников С. А. Взаимодействие подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами : учебное пособие / С. А. Пульников, Ю. С. Сысоев, Е. В. Марков. Взаимодействие подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами, Весь срок охраны авторского права. -Электрон. дан. (1 файл) Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. – 86 с.

2. Хименков А.Н. Введение в структурную криологию : учебник для вузов / А. Н. Хименков, А. В. Брушков. 2-е изд., пер. и доп. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2023. 303 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/519371> (дата обращения: 12.01.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/519371> ISBN 978-5-534-13702-6 : 1209.00

3. Цытович Н.А. Механика грунтов: (краткий курс): [учебник для студентов строительных специальностей вузов] / Н.А. Цытович 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 1983. 288 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

(Указать электронные образовательные ресурсы, необходимые при реализации дисциплины)

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. — <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
 Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. — <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Федоров К.М.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины "Современные вызовы нефтегазовой отрасли" обучающийся направления 16.04.01 «Техническая физика» должен обладать следующей компетенцией:

- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-1)

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

– основ подземной гидромеханики и скважинного метода извлечения нефти из недр;
– основных явлений, происходящих при закачке воды, химических реагентов, смеси углеводородных газов и тепла в пласт;

– основных технологий методов повышения нефтеотдачи пластов;

– методов измерений и исследований, используемых при прогнозировании применения и оценке результатов современных методов повышения нефтеотдачи;

Умения:

– применять физические понятия, законы и расчетные формулы при решении конкретных задач;

– получать расчетные формулы для оценки применения современных методов воздействия на пласты;

– интегрировать знания о методах повышения нефтеотдачи с другими областями разработки нефтегазовых месторождений;

Навыки:

– владения математическим аппаратом расчета процессов при химических, газовых и тепловых методах воздействия на пласты;

– владения навыками инженерных оценок, прогнозирования применения методов повышения нефтеотдачи пластов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	40

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет
---	--	-------

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	16	16	0	32
	Современные вызовы нефтегазовой отрасли	16	16	0	32
1	Современные вызовы, введение	2	0	0	2
2	Семинар 1	0	2	0	2
3	Физические силы и эффекты препятствующие полному извлечению углеводородов из недр	2	0	0	2
4	Семинар 2	0	2	0	2
5	Химические методы повышения нефтеотдачи	2	0	0	2
6	Семинар 3	0	2	0	2
7	Применение полимеров в нефтяной промышленности	2	0	0	2
8	Семинар 4	0	2	0	2
9	Полимерное заводнение	2	0	0	2
10	Семинар 5	0	2	0	2
11	Водогазовое воздействие	2	0	0	2
12	Семинар 6	0	2	0	2
13	Тепловые методы увеличения нефтеотдачи	2	0	0	2
14	Семинар 7	0	2	0	2
15	Природные газовые гидраты	2	0	0	2
16	Семинар 8	0	2	0	2
17	Консультация	0	0	0	0
18	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	16	16	0	32

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Федоров, К. М. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01.). — Текст : электронный. — URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Fedorov_Musakaev_Kremleva_572_UP_2017.pdf (дата обращения: 25.05.2020). — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

www.e.lanbook.com, www.onepetro.org

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не используются в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Лицензионное ПО: Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Федоров К.М.

ГЕОЛОГО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения ООП магистратуры выпускник должен обладать следующей компетенцией:

готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-2).

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

основ физики нефтяного и газового пласта;

методов измерения фильтрационных параметров пласта;

решений важнейших стационарных и псевдостационарных задач теории фильтрации;

Умения:

применять методы дифференциального и интегрального исчислений при решении задач подземной гидродинамики;

применять расчетные формулы для различных процессов, характерных для разработки нефтяных и газовых пластов

Навыки:

применения методов измерения фильтрационных характеристик пластов и свойств флюидов;

применения методов анализа входной информации для моделирования;

применения методов расчета фильтрационных процессов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		36	36
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	36	36	0	72
	Геолого-гидродинамическое моделирование	36	36	0	72
1	Основные положения теории фильтрации флюидов в пористой среде	2	0	0	2
2	Семинар 1	0	2	0	2
3	Математические модели, применяемые при описании процессов в нефтяных и газовых пластах	2	0	0	2
4	Семинар 2	0	2	0	2
5	Статистическая обработка данных для построения геологической модели пласта	2	0	0	2
6	Семинар 3	0	2	0	2
7	Численные методы решения уравнения пьезопроводности	2	0	0	2
8	Семинар 4	0	2	0	2
9	Начальные и граничные условия для решения системы дифференциальных уравнений фильтрации	2	0	0	2
10	Семинар 5	0	2	0	2
11	Модель насыщения углеводородной ловушки	2	0	0	2
12	Семинар 6	0	2	0	2
13	Кривая капиллярного давления	2	0	0	2
14	Семинар 7	0	2	0	2
15	Модель скважины	2	0	0	2
16	Семинар 8	0	2	0	2
17	Модель водоносного пласта	2	0	0	2
18	Семинар 9	0	2	0	2
19	Анализ входных данных: модель проницаемости	2	0	0	2
20	Семинар 10	0	2	0	2
21	Способы определения проницаемости	2	0	0	2

22	Семинар 11	0	2	0	2
23	Анализ входных данных: сжимаемость породы	2	0	0	2
24	Семинар 12	0	2	0	2
25	Анализ входных данных: физико-химические свойства флюидов	2	0	0	2
26	Семинар 13	0	2	0	2
27	Анализ неопределенностей и оценка рисков	2	0	0	2
28	Семинар 14	0	2	0	2
29	Решение обратных задач теории фильтрации	2	0	0	2
30	Семинар 15	0	2	0	2
31	Алгоритмы адаптации	2	0	0	2
32	Семинар 16	0	2	0	2
33	Разработка вариантов стратегии разработки месторождений	2	0	0	2
34	Семинар 17	0	2	0	2
35	Управление прогнозными расчетами	2	0	0	2
36	Семинар 18	0	2	0	2
37	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
38	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	36	0	72

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Каневская, Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Р. Д. Каневская. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4344-0797-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92049.html> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Азиз, Х. Математическое моделирование пластовых систем / Х. Азиз, Э. Сеттари ; перевод А. В. Королев, В. П. Кестнер ; под редакцией М. М. Максимов. — Москва-Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004. — 411 с. — ISBN 5-93972-355-1. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17636.html> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>.
2. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>
3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Лицензионное ПО: необходим пакет программ tNavigator, пакет программ Microsoft Office

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Мусакаев Н.Г.

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

основных понятий, закономерностей, задач, уравнений, описывающих различные классы течений жидкости и газа; установившихся и неуставившихся течений однофазных и многофазных смесей в различных структурах; одномерных и квазиодномерных течений в каналах сплошной формы;

Умения:

выбирать модель однофазных и многофазных сред; записывать в математической форме основные законы сохранения массы, импульсов и энергии в интегральной, алгебраической и дифференциальной форме; формулировать замкнутые системы уравнений и граничные условия; решать характерные задачи расчета течений жидкости и газа в различных структурах;

Навыки:

решения методами постановки задач о течении жидкости и газа; способами численного решения уравнений гидрогазодинамики; методами представления и анализа результатов расчетов однофазных и многофазных течений в различных системах.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		36	36
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	36	36	0	72
	Гидрогазодинамика	36	36	0	72
1	Предмет, задачи и основные гипотезы гидрогазодинамики.	2	0	0	2
2	Определение основных физических свойств жидкости и газа	0	2	0	2
3	Эйлера и лагранжево описания движения сплошной среды. Траектории и линии тока.	2	0	0	2
4	Переход от эйлера описания к лагранжево и обратно. Материальная производная.	0	2	0	2
5	Эйлера и лагранжево описания движения сплошной среды. Траектории и линии тока.	2	0	0	2
6	Переход от эйлера описания к лагранжево и обратно. Материальная производная.	0	2	0	2
7	Эйлера и лагранжево описания движения сплошной среды. Траектории и линии тока.	2	0	0	2
8	Переход от эйлера описания к лагранжево и обратно. Материальная производная.	0	2	0	2
9	Основы кинематики и динамики жидкости и газа.	2	0	0	2
10	Определение траекторий и линий тока материальной частицы.	0	2	0	2
11	Основы кинематики и динамики жидкости и газа.	2	0	0	2
12	Расчет расходов и скоростей движения жидкости.	0	2	0	2
13	Одномерные и квазиодномерные течения жидкости.	2	0	0	2
14	Расчет расходов и скоростей движения	0	2	0	2

	жидкости.				
15	Одномерные и квазиодномерные течения жидкости.	2	0	0	2
16	Расчет расходов и скоростей движения жидкости.	0	2	0	2
17	Течение газа в трубопроводах.	2	0	0	2
18	Расчет расходов и скоростей движения жидкости.	0	2	0	2
19	Течение газа в трубопроводах.	2	0	0	2
20	Расчет сопротивлений для труб с технической шероховатостью.	0	2	0	2
21	Течение газа в трубопроводах.	2	0	0	2
22	Расчет сопротивлений для труб с технической шероховатостью.	0	2	0	2
23	Двухфазные течения в каналах различной направленности.	2	0	0	2
24	Расчет системы «насос-трубопровод».	0	2	0	2
25	Двухфазные течения в каналах различной направленности.	2	0	0	2
26	Расчет системы «насос-трубопровод».	0	2	0	2
27	Двухфазные течения в каналах различной направленности.	2	0	0	2
28	Расчет течений двухфазной смеси в трубопроводах.	0	2	0	2
29	Двухфазные течения в каналах различной направленности.	2	0	0	2
30	Расчет течений двухфазной смеси в трубопроводах.	0	2	0	2
31	Движение жидкостей и газов в пористых структурах.	2	0	0	2
32	Расчет течений двухфазной смеси в трубопроводах.	0	2	0	2
33	Движение жидкостей и газов в пористых структурах.	2	0	0	2
34	Практическое применение решения Бакли-Левретта: определение средней насыщенности в безводный период добычи, расчет средней насыщенности после прорыва воды.	0	2	0	2
35	Движение жидкостей и газов в пористых структурах.	2	0	0	2
36	Практическое применение решения Бакли-Левретта: определение средней насыщенности в безводный период добычи, расчет средней насыщенности после прорыва воды.	0	2	0	2
37	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
38	Экзамен по предмету "Гидрогазодинамика"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	36	0	72

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Шабаров, А. Б. Гидрогазодинамика: учебное пособие / А. Б. Шабаров. — 2-е, перераб. — Тюмень: ТюмГУ, 2013. — 460 с. — ISBN 978-5-400-00795-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109977> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вакулин, А. А. Теплофизика и теоретическая теплотехника: учебное пособие / А. А. Вакулин. — Тюмень: ТюмГУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-400-01550-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161691> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. eLIBRARY – научная библиотека (г. Москва). – <http://elibrary.ru> (06.04.2020)
2. Отраслевая электронная библиотека OnePetro – <https://www.onepetro.org/> (06.04.2020)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Ганопольский Р.М.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

Ганопольский Р.М. Гидродинамическое моделирование потоков сложной формы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика: Физика недр (прикладная магистратура), форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Гидродинамическое моделирование потоков сложной формы [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины: ознакомительный курс по OpenFOAM, состоящий из лекций и лабораторных работ.

После выполнения всех лабораторных студент освоит основные принципы и этапы гидродинамического моделирования, познакомится с программным обеспечением для компьютерной симуляции физических процессов и анализа результатов. Дисциплина «Гидродинамическое моделирование потоков сложной формы» предусматривает по окончании выполнение магистрантами собственного проекта. Структура курса позволяет научиться проектной работе в команде.

По окончании курса учащийся научится самостоятельно на основе поставленной задачи:

- строить геометрию и расчётную сетку физического процесса;
- готовить модель для симуляции;
- запускать различные решатели для численной симуляции процесса;
- корректировать начальные и граничные условия с учётом результатов расчётов;
- анализировать результаты численного моделирования;
- создавать отчёт, описывающий все шаги, сделанные для достижения цели.

Кроме того, магистрант научится основным навыкам работы с операционной системой Linux и программам командной строки.

Курс научит студентов выполнять самостоятельные проекты, как в одиночку, так и в команде. Полученные при изучении дисциплины компетенции помогут при выполнении магистерской диссертационной работы. Выполненный в рамках курса проект может в дальнейшем стать частью магистерской диссертации.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока Б1 Дисциплины, изучается в 2 семестре.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные (или приобретаемые параллельно) в результате освоения предшествующих дисциплин: «Специальные вопросы гидромеханики», «Естественнонаучные основы нефтегазового дела».

Освоение дисциплины необходимо для написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Проектно-конструкторская деятельность: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект	Знает – технические задания, средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, необходимый комплект технической документации
	Умеет – формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации

технической документации (ПК-15)	
Готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16)	Знает – методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений
	Умеет – применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		94	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Система оценивания

Оценочными средствами являются лабораторные работы и защита проектов.

Если студент защищает проект, показывает глубокие знания в рассматриваемой области и отвечает на все дополнительные вопросы, то ему ставится оценка «отлично».

Если показывает базовые знания в рассматриваемой области, отвечает более, чем на 50% дополнительных вопросов, то ему ставится оценка «хорошо».

Если показывает пороговые знания в рассматриваемой области и отвечает менее, чем на 50% дополнительных вопросов, то ему ставится оценка «удовлетворительно». В ином случае – «неудовлетворительно». Выполнение и защита лабораторных работ является необходимым условием успешного освоения дисциплины. Без выполнения этих видов деятельности обучающийся не может получить положительной оценки по дисциплине.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.		
		Всего	Виды аудиторной работы	Иные виды

			(академические часы)			контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Ознакомительная лекция	4	2	0	0	0
2	Семинар	6	0	2	0	0
3	Семинар	6	0	2	0	0
4	Этапы компьютерного моделирования	6	2	0	0	0
5	Семинар	6	0	2	0	0
6	Семинар	6	0	2	0	0
7	Метод конечных элементов	6	2	0	0	0
8	Семинар	6	0	2	0	0
9	Семинар	6	0	2	0	0
10	Метод сглаженных частиц	6	2	0	0	0
11	Семинар	6	0	2	0	0
12	Семинар	6	0	2	0	0
13	Построение расчётной сетки	6	2	0	0	0
14	Семинар	6	0	2	0	0
15	Семинар	6	0	2	0	0
16	OpenFOAM	6	2	0	0	0
17	Семинар	6	0	2	0	0
18	Семинар	6	0	2	0	0
19	ParaView	6	2	0	0	0
20	Семинар	6	0	2	0	0
21	Семинар	6	0	2	0	0
22	SALOME	6	2	0	0	0
23	Семинар	4	0	2	0	0
24	Семинар	4	0	2	0	0
25	Семинар	4	0	2	0	0
	Итого (часов)	144	16	34	0	2*

* – учитывает контактную работу на консультации и экзамен.

4.2. Содержание дисциплины по темам

1. "Ознакомительная лекция"

2. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 1

3. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 1

4. "Этапы компьютерного моделирования"

5. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 2

6. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 2

7. "Метод конечных элементов"

8. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 3

9. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 3

10. "Метод сглаженных частиц"

11. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 4

12. "Семинар"

Выполнение лабораторной работы 4

13. "Построение расчётной сетки"

14. "Семинар"

Выполнение самостоятельной работы 1

15. "Семинар"

Выполнение самостоятельной работы 1

16. "OpenFOAM"

17. "Семинар"

Выполнение самостоятельной работы 2

18. "Семинар"

Выполнение самостоятельной работы 2

19. "ParaView"

20. "Семинар"

Выполнение самостоятельного проекта

21. "Семинар"

Выполнение самостоятельного проекта

22. "SALOME"

23. "Семинар"

Выполнение самостоятельного проекта

24. "Семинар"

Выполнение самостоятельного проекта

25. "Семинар"

Выполнение самостоятельного проекта

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа №0.

Тема: Установка BlueCFD и SALOME, знакомство с командной строкой Linux.

Лабораторная работа №1.

Тема: знакомство с интерфейсом ParaView и SALOME.

Лабораторная работа №2.

Тема: Демонстрация задачи о течении в каверне.

Лабораторная работа №3.

Тема: Демонстрация решения задачи о прорыве дамбы.

Лабораторная работа №4.

Тема: Знакомство с программой Salome.

Лабораторная работа №5.

Тема работы: Течение в трубе с обратным уступом и сужением.

Лабораторная работа №6.

Тема работы: Обтекание бруса.

Лабораторная работа №7.

Тема работы: Обтекание сферы.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Ознакомительная лекция	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Семинар	Проработка лекций
3	Семинар	Проработка лекций
4	Этапы компьютерного моделирования	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Семинар	Проработка лекций
6	Семинар	Проработка лекций
7	Метод конечных элементов	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Семинар	Проработка лекций
9	Семинар	Проработка лекций
10	Метод сглаженных частиц	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Семинар	Проработка лекций
12	Семинар	Проработка лекций
13	Построение расчётной сетки	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Семинар	Проработка лекций
15	Семинар	Проработка лекций
16	OpenFOAM	Чтение обязательной и дополнительной литературы
17	Семинар	Проработка лекций
18	Семинар	Проработка лекций
19	ParaView	Чтение обязательной и дополнительной литературы
20	Семинар	Проработка лекций
21	Семинар	Проработка лекций
22	SALOME	Чтение обязательной и дополнительной литературы
23	Семинар	Проработка лекций
24	Семинар	Проработка лекций
25	Семинар	Проработка лекций

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

Оценочными средствами являются лабораторные работы и защита проектов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Выполнение и защита лабораторных работ является необходимым условием успешного освоения дисциплины. По усмотрению преподавателя экзамен может быть заменен защитой проектов. В этом случае оценка за дисциплину выставляется на основе оценки за проект по пятибалльной системе оценивания.

Если студент защищает проект, показывает глубокие знания в рассматриваемой области и отвечает на все дополнительные вопросы, то ему ставится оценка «отлично».

Если показывает базовые знания в рассматриваемой области, отвечает более, чем на 50% дополнительных вопросов, то ему ставится оценка «хорошо».

Если показывает пороговые знания в рассматриваемой области и отвечает менее, чем на 50% дополнительных вопросов, то ему ставится оценка «удовлетворительно». В ином случае – «неудовлетворительно». Выполнение и защита лабораторных работ является необходимым условием успешного освоения дисциплины. Без выполнения этих видов деятельности обучающийся не может получить положительной оценки по дисциплине.

Если студент защищает проект на занятиях в семестре и сдает все лабораторные работы, то оценка за проект ставится ему в качестве оценки за экзамен.

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Лабораторная работа №0.

Тема: Установка BlueCFD и SALOME, знакомство с командной строкой Linux.

Для установки BlueCFD зайдите на <http://bluecfid.github.io/Core/Downloads/> и скачайте последнюю версию. В ходе установки также будут установлены Notepad и Gnuplot, необходимые для работы.

Лабораторная работа №1.

Тема: знакомство с интерфейсом ParaView и SALOME.

ParaView – пакет для визуализации результатов и расчётных сеток, поставляется по умолчанию вместе с OpenFOAM.

Меню программы включает в себя набор средств для открытия/сохранения файлов (File), отмены/повторения действия (Edit), переключения видимости различных панелей инструментов (View), создания источников данных различных типов (Sources) и фильтров для обработки данных (Filters), доступа к расширенным функциям, например, управлению плагинами или доступу к оболочке для написания скриптов на языке Python (Tools).

SALOME – открытая интегрируемая платформа для численного моделирования. Представляет собой набор пре- и постпроцессинга.

Лабораторная работа №2.

Тема: Демонстрация задачи о течении в каверне.

Цель: Изучение примера, подготовка геометрии и сетки с помощью blockMesh, задание параметров, запуск на счет, анализ результатов в ParaView.

Постановка задачи

Рассмотрим каверну (полость неправильной или округлой формы), расположенную в трубе, по которой течет несжимаемая жидкость с постоянной скоростью (число Re соответствует ламинарному режиму). Найдем скорости и давление (в любой момент времени и в любой точке).

Лабораторная работа №3.

Тема: Демонстрация решения задачи о прорыве дамбы.

Цель: Изучение математической модели, задание параметров, запуск на счет, анализ результатов в ParaView.

Постановка задачи

Столб жидкости, расположенный в левой части расчетной области, в момент времени $T=0$ обрушивается на препятствие на дне и создает поток сложной формы.

Следует получить значения концентрации воды, давления и скорости.

Двумерная задача решается с использованием решателя interFoam. Особенностью является нестационарное течение двух жидкостей, разделенных интерфейсом, или свободной поверхностью.

Геометрия задачи разбивается на 5 блоков из-за наличия выступа. Подумайте, каким образом было произведено это разбиение.

Лабораторная работа №4.

Тема: Знакомство с программой Salome.

Цель: Построить трехмерную геометрическую модель детали Lego с помощью модуля Geometry программы Salome и создавать для него трехмерную сетку.

Лабораторная работа №5.

Тема работы: Течение в трубе с обратным уступом и сужением.

Цель: Рассмотреть пример моделирования ламинарного течения невязкого газа в трубе с обратным уступом и сужением, изучить модели жидкостей доступные в OpenFoam.

Постановка задачи

Область имеет 2 измерения, состоит из короткого входа, обращенной назад по потоку ступени и конусообразного сопла на выходе.

Начальные условия:

$$U = 0 \text{ м/с}, p = 0 \text{ Па.}$$

Граничные условия:

- Вход (слева) с фиксированной скоростью $U = (10, 0, 0) \text{ м/с}$;
- Выход (справа) с фиксированным давлением $p = 0 \text{ Па}$;
- Условия прилипания (noSlip) к стенке на остальных границах для скорости.

Главные уравнения:

- Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости

$$\nabla \cdot U = 0.$$

- Уравнение количества движения для устойчивого потока

$$\nabla \cdot (UU) + \nabla \cdot R = -\nabla p,$$

где p – кинематическое давление и (упрощенно) $R = \nu_{eff} \nabla U$ – компонента вязкого напряжения с эффективной кинематической вязкостью ν_{eff} , вычисленная из выбранных моделей переноса и турбулентности.

Лабораторная работа №6.

Тема работы: Обтекание бруса.

Цель: Решить задачу о плоскопараллельном обтекании бруса несжимаемой вязкой жидкостью при различных числах Рейнольдса. Для формирования геометрии используется параметр $h = 10 \text{ см}$ (0,1m). Использовать модель k-omega SST. Сформировать геометрию расчетной области средствами SALOME (GEOMETRY) в блочно-гексаэдральном виде; определить на геометрии поверхности для задания граничных условий; построить гексаэдральную расчетную сетку средствами SALOME (MESH); в пакете OpenFOAM провести расчет стационарного состояния для одного из следующих чисел Re: 100, 1000, 10000, 100000; по результатам расчета в пакете ParaView построить поля скорости и давления; построить распределение давления по периметру бруса.

Лабораторная работа №7.

Тема работы: Обтекание сферы.

Цель: Решить задачу о течении вокруг сферы несжимаемой вязкой жидкости при числах Рейнольдса 10000 и 100000: создать геометрию и сетку (тетраэдральную) средствами SALOME; задать граничные условия; средствами пакета OpenFOAM выполнить расчет стационарных полей скорости и давления для одного из предложенных чисел Re; выполнить визуализацию полученных данных средствами пакета ParaView.

Диаметр сферы $d=10 \text{ см}$, основная фигура – куб.

Проект – решение некоторой задачи установленной геометрии в OpenFOAM для расчёта гидродинамических потоков, после решения пишется и защищается отчёт по работе. Геометрию задачи студент выбирает самостоятельно при согласовании с преподавателем.

Примерные темы проектов:

1. Расчёт потоков в колене трубы.
2. Расчёт геометрии с большим количеством выступов.
3. Расчёт многофазного прорыва дамбы на нескольких участках.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	Проектно-конструкторская деятельность: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15)	Знает – технические задания, средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, необходимый комплект технической документации	Лабораторные работы, защита проектов, экзамен	Пороговый (удовл.) Знает основные принципы работы с программами гидродинамического моделирования Умеет строить геометрию и расчётную сетку физического процесса
		Умеет – формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации		Базовый (хор.) Знает основные принципы и этапы работы с программами гидродинамического моделирования Умеет строить геометрию и расчётную сетку физического процесса, готовить модель для симуляции
				Повышенный (отл.) Знает основные принципы и этапы работы с программами гидродинамического моделирования, отличия между программами, их преимущества Умеет строить геометрию и расчётную сетку физического процесса, готовить модель для симуляции, запускать различные решатели для численной симуляции процесса
2.	Готовность применять	Знает – методы анализа вариантов	Лабораторные работы, защита	Пороговый (удовл.) Знает

методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16)	проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	проектов, экзамен	основные этапы анализа решений Умеет анализировать результаты численного моделирования
	Умеет – применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений		Базовый (хор.) Знает необходимые этапы анализа решений Умеет анализировать результаты численного моделирования, корректировать начальные и граничные условия с учётом результатов расчётов
			Повышенный (отл.) Знает необходимые этапы анализа решений, преимущества и недостатки тех или иных решений, применяемых при решении реальных задач Умеет анализировать результаты численного моделирования, корректировать начальные и граничные условия с учётом результатов расчётов, делать выводы из результатов

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1.1 Основная литература:

1. Зализняк, В. Е. Основы вычислительной физики. Ч.1. Введение в конечно-разностные методы / В. Е. Зализняк. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 252 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92058.html> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Ентов В. М. Гидродинамика процессов повышения нефтеотдачи / В. М. Ентов, А. Ф. Зазовский. - Москва: Недра, 1989. – 232 с.

2. Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов : монография / В. М. Головизнин, М. А. Зайцев, С. А. Карабасов, И. А. Короткин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013. — 476 с. — ISBN 978-5-211-06426-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97475.html> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://openfoamwiki.net/index.php/Tutorials/JozsefsYouTubeVideoTutorials>
2. <https://www.openfoam.com/documentation/tutorial-guide/>

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Лицензионное ПО: Пакет программ Microsoft Office, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams.

• **Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:** платформа для численного моделирования SALOME, пакет программ для гидродинамического моделирования BlueCFD, пакет для интерактивной визуализации ParaView, текстовый редактор Notepad++.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимо наличие проектора и установленного программного обеспечения OpenFOAM в компьютерном классе для лабораторных занятий.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИКИ

Шевелёв А.П., Гильманов А.Я.

НЕИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- основных уравнений неизотермической многофазной фильтрации;
- модели Маскета-Миреса;

Умения:

- решать задачи Баклея-Леверетта и Рапопорта-Лиса;
- применять различные метода решения к физическим задачам многофазной фильтрации;

Навыки:

- моделирования задач многофазной фильтрации;
- решения уравнения пьезопроводности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			1	2
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	2	3
	час	180	72	108
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		86	36	50
Лекции		34	18	16
Практические занятия		52	18	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		94	36	58
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	18	18	0	36
1	Введение в многокомпонентную фильтрацию	2	2	0	4
2	Задача Баклея-Левретта	2	2	0	4
3	Задача Рапопорта-Лиса	2	2	0	4
4	Капиллярная пропитка	2	2	0	4
5	Многофазная фильтрация. Модель Маскета-Миреса	2	2	0	4
6	Функция Христиановича	2	2	0	4
7	Моделирование фазового поведения многокомпонентной системы в состоянии равновесия	2	2	0	4
8	Неравновесная двухфазная фильтрация	2	2	0	4
9	Устойчивость вытеснения несмешивающихся жидкостей	2	2	0	4
10	Зачет	0	0	0	0
	Часов в 2 семестре	16	34	0	50
11	Фильтрация неньютоновской жидкости	2	4	0	6
12	Законы фильтрации неньютоновских жидкостей	2	4	0	6
13	Фильтрация жидкости с предельным градиентом	2	4	0	6
14	Фильтрация в пористой среде при наличии активной примеси	2	4	0	6
15	Процессы массопереноса и теплопереноса в пористой среде при наличии активной примеси	2	4	0	6
16	Графическая интерпретация процесса вытеснения нефти раствором активной примеси	2	4	0	6
17	Общие положения теории функций комплексного переменного применительно к задачам	2	4	0	6

	многокомпонентной фильтрации				
18	Определение массовой скорости методами теории функций комплексного переменного	2	6	0	8
19	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	36	50	0	86

4. Система оценивания.

Оценочными средствами являются практические работы, решение задач, контрольная работа, состоящая из 2 вариантов по 5 задач, ответы на вопросы, зачёт и экзамен.

Текущий контроль на практических занятиях в первом семестре оценивается по зачётной шкале. На каждом семинаре за соответствующий вид оценочного средства можно получить либо 1 балл (при выполнении задания в соответствии с критериями оценивания за каждое задание), либо 0 баллов.

Форма промежуточной аттестации в первом семестре – зачёт. Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам билета. В билете предлагается два теоретических вопроса и один практический (задача). При получении среднего балла больше или равного 0,75 в течение семестра студент освобождается от решения задачи. Необходимым условием положительной оценки является решение всех практических задач. На оценку «зачтено» нужно ответить не менее чем на 1 теоретический вопрос и решить задачу (если её решение студент не освобождён), в ином случае ставится «не зачтено».

Текущий контроль на практических занятиях во втором семестре оценивается по пятибалльной шкале в соответствии с критериями оценивания за каждое конкретное задание, указанное в фонде оценочных средств.

Форма промежуточной аттестации во втором семестре – экзамен. Экзамен проводится в форме собеседования по вопросам билета. В билете предлагается два теоретических вопроса и один практический (задача). При получении среднего балла больше или равного 3,5 в течение семестра студент освобождается от решения задачи. Необходимым условием положительной оценки является решение всех практических задач. На оценку «отлично» нужно ответить на 2 теоретических вопроса и решить задачу (если студент её решения не освобождён), на оценку «хорошо» - на один теоретический вопрос, записать основные соотношения и уравнения для второго вопроса и решить задачу (если студент её решения не освобождён), на оценку «удовлетворительно» - на один теоретический вопрос и решить задачу (если студент её решения не освобождён).

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — Подземная гидромеханика, 2023-02-12. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019 — 488 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.02.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/91980.html>>. (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>.
2. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>

3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office и MS Visual Studio, Microsoft Teams.
- **ПО, находящееся в свободном доступе:** Необходимо наличие программного обеспечения Lazarus, PascalABC.NET

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Компьютерный класс для проведения занятий семинарского типа оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Мусакаев Н.Г.

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- основные понятия, закономерности, уравнения, описывающие различные классы течений жидкости, газа и их смесей;
- решение важнейших стационарных прикладных задач механики гетерогенных систем;
- методы постановки задач о течении жидкости и газа в скважинах, трубопроводах, устройствах и оборудовании добычи, подготовки, транспорта и хранения углеводородного сырья;
- методы расчета параметров установившихся и неуставившихся течений однофазных и многофазных смесей в различных каналах

Умения:

- записывать основные законы сохранения массы, импульсов и энергии в интегральной, алгебраической и дифференциальной формах;
 - применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении прикладных задач механики гетерогенных систем;
 - определять основные параметры течений жидкости, газа и их смесей в различных каналах;
- проводить анализ результатов расчетов однофазных и многофазных течений в различных каналах

Навыки:

- постановки задач о течении жидкости и/или газа в технологических процессах, технических установках и устройствах

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		36	36
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	36	36	0	72
1	Предмет, задачи и основные гипотезы механики гетерогенных систем	2	0	0	2
2	Многокомпонентный многоскоростной континуум для описания смесей	2	4	0	6
3	Однофазные течения жидкости и газа в каналах в одномерном приближении	8	8	0	16
4	Многофазные потоки, основные определения	4	4	0	8
5	Корреляции для расчета параметров двухфазного потока в каналах	4	4	0	8
6	Градиент давления при двухфазном течении	6	6	0	12
7	Течение природного газа в горизонтальном трубопроводе с учетом образования или разложения газовых гидратов на внутренних стенках трубы	6	6	0	12
8	Математическое моделирование восходящего газожидкостного потока в вертикальной скважине	4	4	0	8
9	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	36	0	72

Тема 1. Предмет, задачи и основные гипотезы механики гетерогенных систем.

Основные понятия и определения. Гомогенные и гетерогенные (двух- и многофазные) смеси. Основные допущения при математическом моделировании движений многофазных смесей. Силы и соответствующие им поля в механике гетерогенных систем. Отличительные свойства жидкостей и газов. Теплота фазового перехода. Равновесие двух фаз.

Тема 2. Многокомпонентный многоскоростной континуум для описания смесей.

Плотность гетерогенной смеси и ее среднемассовая (барицентрическая) скорость. Диффузионная скорость и поток i -й составляющей смеси. Субстанциональная производная, связанная с движением i -й составляющей гетерогенной смеси. Уравнения сохранения масс,

импульсов и энергии i -й составляющей многокомпонентного многоскоростного континуума и всей смеси в целом. Диффузионное приближение в механике многоскоростных сред. Обобщение понятия субстанциональной производной для величин, характеризующих гетерогенную смесь в целом и аддитивных по массам входящих в многокомпонентную смесь составляющих.

Тема 3. Однофазные течения жидкости и газа в каналах в одномерном приближении.

Основное дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Равновесие газа в поле силы тяжести. Интеграл Бернулли. Адиабатическое течение совершенного газа при отсутствии массовых сил. Система уравнений течения несжимаемой жидкости в одномерном приближении. Задача о нахождении объемного расхода несжимаемой жидкости на участке трубопровода. Потери напора в трубопроводах. Расчетные соотношения для коэффициента трения (гидравлического сопротивления). Гидравлический расчет газопроводов при больших перепадах давления. Расчет незамкнутого разветвленного трубопровода, прямая задача. Определение расходов жидкостей в узлах отбора для трубопровода с параллельными участками. Уравнение импульсов ньютоновской жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля.

Тема 4. Многофазные потоки, основные определения.

Области распространения многофазных потоков. Основные определения и терминология в теории газожидкостного течения: массовый и объемный расходы, скорость, коэффициент скорости (отношение скоростей), приведенная скорость, плотности фаз, объемное, объемное расходное и массовое расходное газосодержания, гомогенные скорость и плотность, плотность двухфазной среды. Унос жидкости газом, расчет плотности смеси газа и увлеченной им жидкости. Структуры газожидкостных потоков в горизонтальных и вертикальных каналах. Обобщенная карта структур потока, безразмерные комплексы. Расчетные соотношения для пограничной области между различными режимами течения газожидкостной смеси. Влияние фазовых превращений.

Тема 5. Корреляции для расчета параметров двухфазного потока в каналах.

Истинное объемное газосодержание и скорость дрейфа. Коэффициент Арманда. Анализ Зубера-Финдлея. Гравитационная составляющая градиента давления. Модели для оценки коэффициента скорости при двухфазном течении. Уравнение Фауске. Расчет скорости дрейфа. Средняя плотность при фазовых превращениях.

Тема 6. Градиент давления при двухфазном течении.

Градиенты давления в однофазном потоке. Параметры двухфазности, коэффициент физических свойств, параметр Локкарта-Мартинелли, нормализованный параметр двухфазности. Гомогенная теория для оценки градиента давления в двухфазных потоках. Корреляция Мартинелли, метод коэффициента C . Обобщенные корреляции для трения, метод коэффициента B . Корреляция силы трения для модели раздельного течения двухфазной смеси. Модель цилиндрического течения Уоллиса. Корреляции силы трения для моделей кольцевого, снарядного и пузырькового течения.

Тема 7. Течение природного газа в горизонтальном трубопроводе с учетом образования или разложения газовых гидратов на внутренних стенках трубы.

Численные методы, применяемые при решении одномерных задач течения газожидкостных смесей в каналах. Постановка задачи течения влажного углеводородного газа в горизонтальном канале с учетом накопления и диссоциации газогидратных отложений в трубопроводе. Условия образования газовых гидратов в горизонтальном канале. Вывод уравнения баланса импульса для течения влажного углеводородного газа в горизонтальном трубопроводе. Уравнение энергии при движении влажного углеводородного газа в горизонтальном трубопроводе.

Тема 8. Математическое моделирование восходящего газожидкостного потока в вертикальной скважине.

Постановка задачи восходящего течения двухфазной смеси в вертикальной скважине. Уравнение импульсов для восходящего газожидкостного потока в вертикальном канале.

Вывод уравнения энергии при движении газожидкостной смеси в добывающей скважине. Теплообмен скважины с окружающей горной породой.

4. Система оценивания.

В течение семестра учитывается следующая аудиторная нагрузка студентов:

- работа студентов на лекциях (0–3 балла);
- решение задач на практических занятиях (0–5 баллов);
- контрольная работа (0–30 баллов).

Работа на лекциях подразумевает ответы студентов на вопросы преподавателя по текущей теме. Правильный ответ на один вопрос оценивается до 1 балла.

Решение задач на практических занятиях оценивается 5 баллами за занятие в случае, если студентом были решены все запланированные задачи и получены правильные ответы. В иных случаях работа студента оценивается в зависимости от правильности применяемых уравнений, законов и методов и от способности студента пояснить ход решения той или иной задачи.

На одном из практических занятий проводится контрольная работа, на которой нужно решить две задачи с помощью ПО Microsoft Excel.

Критерии оценивания каждой задачи контрольной работы (максимум за одну задачу — 15 баллов):

0 баллов (0%, «-»):

- решение не приведено;
- есть попытка решить задачу, но используемые уравнения или условия задачи приведены ошибочно;

5 баллов (30%, «-+»):

• правильно приведены основные уравнения, но рассуждения студента содержат грубые ошибки;

- задача решена в общем виде, но отсутствуют промежуточные этапы;

10 баллов (70%, «+-»):

- ход решения верный, но в уравнениях и расчетах есть незначительные ошибки;
- неверно определены размерности используемых/полученных величин;

15 баллов (100%, «+»):

• задача решена правильно, студент обосновал ход решения и проделал промежуточные расчёты.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине — экзамен. По итогам набранных в семестре баллов студент может получить экзаменационную оценку автоматически:

• при условии набора 61 и более баллов студент может получить отметку «удовлетворительно»;

- от 76 до 90 балла включительно — «хорошо»;

- 91 балл и выше — «отлично».

В ином случае студент автоматически получает «неудовлетворительно».

Если студента не устраивает оценка, полученная по результатам его работы в семестре, он выходит на экзамен, проводящийся в устной форме по вопросам билета.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Мусакаев, Н.Г. Течения газожидкостных смесей в каналах: теория и вычислительный эксперимент: учебное пособие / Н.Г. Мусакаев. — Тюмень: ТюмГУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-400-01394-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110126> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шабаров, А.Б. Гидрогазодинамика: учебное пособие / А.Б. Шабаров. — 2-е, перераб. — Тюмень: ТюмГУ, 2013. — 460 с. — ISBN 978-5-400-00795-8. — Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109977> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не используются в данной дисциплине.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета — <http://lib.mexmat.ru> (дата обращения: 05.05.2020).

2. Справочники по химии — <https://science-of-synthesis.thieme.com/> (дата обращения: 05.05.2020).

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

– **Лицензионное ПО:** Microsoft Office, Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Компьютерный класс для проведения занятий семинарского типа оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Гильманов А.Я.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИДРОМЕХАНИКИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания:

- основных физических принципов поиска и разведки, технологий добычи нефти;
- современного аппарата для прогнозирования и проектирования разработки нефтегазовых месторождений;

Умения:

- применения системных подходов к обустройству промыслов, по сбору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов;

Навыки:

- инженерных подходов к проектированию как подземных задач разработки месторождений, так и вопросов обустройства и экономического обоснования этих подходов, используя доступный математический аппарат;
- правильного соотношения содержания конкретных задач с общими законами физики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		36	36
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		90	90
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	36	18	0	54
1	Системы разработки нефтегазовых месторождений	6	2	0	8
2	Фильтрационные параметры систем разработки и методы их определения.	6	2	0	8
3	Экономические оценки вариантов разработки.	6	2	0	8
4	Проектная документация необходимая для добычи углеводородных ресурсов.	6	2	0	8
5	Применение гидроразрыва пластов при разработке месторождений.	6	4	0	10
6	Газоконденсатные залежи и методы их разработки.	6	2	0	8
7	Промежуточный контроль, защита работ	0	4	0	4
8	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	18	0	54

1. "Системы разработки нефтегазовых месторождений "

Площадные и рядные системы разработки, организация заводнения. Коэффициент извлечения нефти. Прогнозирование притоков жидкости в скважины.

2. "Фильтрационные параметры систем разработки и методы их определения."

Относительные фазовые проницаемости для течения 2-х и 3-х фаз. Абсолютные проницаемости и продуктивные толщины, методы их определения. Ремасштабирование параметров при переходе от геологической к гидродинамической модели. Математические модели, гидродинамическая модель разработки месторождения.

3. "Экономические оценки вариантов разработки."

Определение рекомендованных вариантов разработки по затратам и извлекаемым запасам. Капитальные и операционные затраты при разработке залежей. Норма дисконта, чистый дисконтированный доход.

4. "Проектная документация необходимая для добычи углеводородных ресурсов "

Содержание проектной документации для разработки месторождений. Разработка, согласование и защита проектной документации. Виды лицензий и их содержание. Нормативно-правовая база относительно проектно-технической документации.

5. "Применение гидроразрыва пластов при разработке месторождений."

Деформационно-напряженное состояние горных пород и его математическое описание. Основные характеристики напряженно-деформированного состояния и методы их определения. Содержание геомеханики в нефтепромысловой науке. Оптимизация эксплуатации скважин и системы разработки месторождений.

6. "Газоконденсатные залежи и методы их разработки."

Режимы работы газоконденсатных скважин и расчеты притока газа и конденсата. Установки комплексной подготовки газа и структура газосборной сети. Управление работой группы скважин через газосборную трубопроводную сеть.

4. Система оценивания.

Зачет проводится в письменной форме по вопросам билета. В билете предлагается два теоретических вопроса. На оценку «зачтено» нужно ответить не менее чем на 1 теоретический вопрос и написать контрольную работу на положительную оценку, в ином случае ставится «не зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Коркин, С. Е. Геофизика : учебное пособие / С. Е. Коркин, Г. К. Ходжаева. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2016. — 129 с. — ISBN 978-5-00047-348-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92792.html>(дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Физика нефтяного и газового пласта : учебное пособие / составители М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-4387-0866-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96094.html>(дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

www.e.lanbook.com, www.onepetro.org

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не используются в данной дисциплине.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- Лицензионное ПО: Microsoft Office, Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная

мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Шигабаева Г. Н.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате изучения курса студент должен получить:

Знания: основных закономерностей взаимодействия компонентов нефти, пород-коллекторов, химических реагентов, используемых для повышения нефтеотдачи, способы описания фазового равновесия, факторы, влияющие на это равновесие.

Умения: прогнозировать поведение физико-химических систем при изменении внешних и внутренних условий.

Навыки: владения методами поиска оптимальных решений технических проблем, возникающих в процессах добычи нефти.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	16	16	0	32
	Физическая химия в нефтегазовой отрасли	16	16	0	32
1	Состав флюидов при добыче нефти	2	0	0	2
2	Состав нефти	0	2	0	2
3	Состав флюидов при добыче нефти	2	0	0	2
4	Состав пластовых вод	0	2	0	2
5	Свойства нефти	2	0	0	2
6	Вязкость пластовых флюидов и технологических жидкостей	0	2	0	2
7	Осложнения при добыче нефти	2	0	0	2
8	Осложнения при добыче нефти	0	2	0	2
9	Асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО)	2	0	0	2
10	Методы борьбы с образованием отложений	0	2	0	2
11	Солевые отложения	2	0	0	2
12	Анализ состава солеотложений	0	2	0	2
13	Физико-химические процессы в методах интенсификации притока флюидов и повышения нефтеотдачи.	2	0	0	2
14	Реагенты в методах повышения нефтеотдачи	0	2	0	2
15	Нефтяные дисперсные системы. Физико-химическая характеристика систем с углекислым газом в нефтяной промышленности	2	0	0	2
16	Водонефтяные эмульсии. Полимеры в добыче нефти	0	2	0	2
17	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
18	Зачет по дисциплине "Физическая химия в нефтегазовой отрасли"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	16	0	32

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Березовчук, А. В. Физическая химия : учебное пособие / А. В. Березовчук. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1816-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81087.html> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com/books/>;
2. <http://znanium.com>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Шевелёв А.П.

ФИЛЬТРАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

магистерская программа: Физика недр

форма обучения очная

Шевелёв А.П. Фильтрационное моделирование локальных задач. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика: Физика недр (прикладная магистратура), форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Фильтрационное моделирование локальных задач [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является освоение методов моделирования и решения локальных задач теории фильтрации, применение её методов к решению задач, подобных реальным практическим задачам, знакомство с многоствольными и многозабойными скважинами, обучение методике расчёта влияния призабойной зоны пласта.

Задачи учебного курса:

- познакомить студентов с основными методами моделирования и решения локальных задач, с понятием форм-фактора;
- научить выбирать оптимальный метод решения задач, подобных реальным задачам на производстве;
- обучить методике расчёта влияния призабойной зоны пласта;
- познакомить с различными видами скважин и новейшими технологиями интенсификации притока.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока Б1 Дисциплины, изучается в 2 семестре. Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные (или приобретаемые параллельно) в результате освоения предшествующих дисциплин: «Специальные вопросы гидромеханики», «Естественнонаучные основы нефтегазового дела», «Инженерная теплофизика», «Неизотермическая многокомпонентная фильтрация».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Проектно-конструкторская деятельность: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15)	Знает – основные методы моделирования и расчёта локальных задач теории фильтрации
	Умеет – отличать различные виды скважин
Готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16)	Знает – понятие форм-фактора и виды неоднородностей пласта
	Умеет – применять различные методы решения к физическим и производственным задачам и составлять отчёт по проделанной работе

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

Оценочными средствами являются практическая работа, решение задач, контрольная работа, состоящая из 2 вариантов по 7 задач, зачёт.

Текущий контроль на практических занятиях оценивается по зачётной шкале. На каждом семинаре за соответствующий вид оценочного средства можно получить либо 1 балл (при выполнении задания в соответствии с критериями оценивания за каждое задание), либо 0 баллов.

Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам билета. В билете предлагается два теоретических вопроса и один практический (задача). При получении среднего балла больше или равного 0,75 в течение семестра студент освобождается от решения задачи. Необходимым условием положительной оценки является решение всех практических задач. На оценку «зачтено» нужно ответить не менее чем на 1 теоретический вопрос и решить задачу (если её решение студент не освобождён), в ином случае ставится «не зачтено».

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Концепция скин-фактора	4	2	0	0	0
2	Семинар 1	4	0	2	0	0
3	Скин-эффект при обработках	4	2	0	0	0

	призабойных зон скважин					
4	Семинар 2	6	0	2	0	0
5	Приток флюида к скважинам, несовершенным как по степени, так и по характеру вскрытия пласта	6	2	0	0	0
6	Семинар 3	4	0	2	0	0
7	Основные корреляции для дебита горизонтальных скважин	4	2	0	0	0
8	Семинар 4	4	0	2	0	0
9	Многоствольные и многозабойные скважины	6	2	0	0	0
10	Семинар 5	4	0	2	0	0
11	Методы увеличения нефтеотдачи, воздействующие на призабойную зону пласта	4	2	0	0	0
12	Семинар 6	4	0	2	0	0
13	Понятие форм-фактора	4	2	0	0	0
14	Семинар 7	4	0	2	0	0
15	Методика расчёта влияния призабойной зоны пласта при разработке месторождения	6	2	0	0	0
16	Семинар 8	4	0	2	0	0
	Итого (часов)	72	16	16	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

1. "Концепция скин-фактора"

Концепция скин-фактора. Факторы, влияющие на скин-эффект

2. "Семинар 1"

Концепция скин-фактора. Факторы, влияющие на скин-эффект

3. "Скин-эффект при обработках призабойных зон скважин"

Гидроразрыв пласта. Обработка призабойной зоны пласта. Соляно-кислотная обработка. Гидропескоструйная перфорация. Виброобработка и термообработка

4. "Семинар 2"

Гидроразрыв пласта. Обработка призабойной зоны пласта

5. "Приток флюида к скважинам, несовершенным как по степени, так и по характеру вскрытия пласта"

Приток флюида к скважинам, несовершенным как по степени, так и по характеру вскрытия пласта. Виды несовершенства скважин. Основные корреляции для дебита скважин, несовершенных по степени вскрытия пласта. Формулы Маскета и Козени. Графики Щурова. Формулы Чарного и Пирвердяна

6. "Семинар 3"

Приток флюида к скважинам, несовершенным как по степени, так и по характеру вскрытия пласта. Основные корреляции для дебита скважин, несовершенных по степени вскрытия пласта

7. "Основные корреляции для дебита горизонтальных скважин"

Основные корреляции для дебита горизонтальных скважин. Формулы Джоши, Борисова и Пилатовского. Слоистая и зональная неоднородности

8. "Семинар 4"

Основные корреляции для дебита горизонтальных скважин. Формулы Джоши, Борисова и Пилатовского. Слоистая и зональная неоднородности

9. "Многоствольные и многозабойные скважины"

Многоствольные и многозабойные скважины. Конструкция, отличия. Звенья основного ствола многозабойной скважины. Технология Fishbone

10. "Семинар 5"

Многоствольные и многозабойные скважины. Конструкция, отличия. Расчёт звеньев основного ствола многозабойной скважины

11. "Методы увеличения нефтеотдачи, воздействующие на призабойную зону пласта"

Методы увеличения нефтеотдачи, воздействующие на призабойную зону пласта. Воздействие поверхностно-активными веществами. Газовые методы воздействия. Пароциклическое воздействие на призабойную зону пласта. Электрические и магнитные методы воздействия на призабойную зону пласта. Координата фронта пара при пароциклическом воздействии

12. "Семинар 6"

Методы увеличения нефтеотдачи, воздействующие на призабойную зону пласта. Пароциклическое воздействие на призабойную зону пласта. Электрические и магнитные методы воздействия на призабойную зону пласта. Координата фронта пара при пароциклическом воздействии

13. "Понятие форм-фактора"

Понятие форм-фактора. Порядок расчёта форм-фактора. Форм-фактор различных пластов. Форм-факторы по Дьетцу и Одеху. Расчётный метод Феткович-Вьенота

14. "Семинар 7"

Понятие форм-фактора. Порядок расчёта форм-фактора. Форм-фактор различных пластов

15. "Методика расчёта влияния призабойной зоны пласта при разработке месторождения"

Методика расчёта влияния призабойной зоны пласта при разработке месторождения. Некоторые преимущества и недостатки различных видов скважин. Основные этапы составления проекта анализа эффективности применения методов обработки призабойной зоны пласта

16. "Семинар 8"

Методика расчёта влияния призабойной зоны пласта при разработке месторождения. Составление проекта анализа эффективности обработки призабойной зоны пласта

Примеры оценочных средств для текущего контроля:

1. В радиальный пласт с проницаемостью 300 мД и мощностью 25 м пробурена добывающая скважина с радиусом 10 см, причём приток является квазистационарным. В призабойной зоне радиусом 10 м из-за загрязнения буровым раствором проницаемость оказалась равной 120 мД. Радиус контура питания 300 м, вязкость нефти 12 сП, объёмный коэффициент 1,2, перепад давления между средним давлением и забойным составляет 2,5 МПа. Чему равен дебит скважины?

Ответ: $Q \approx 5,77 \cdot 10^{-4} \frac{M^3}{c}$.

2. Рассчитать продуктивность скважины с использованием форм-фактора по Дьетцу. Дренируется круговой в сечении пласт радиусом 100 м, скважина с радиусом 0,1 м находится в его центре. Проницаемость пласта 1 Д, его мощность 20 м, вязкость нефти 35 сП, объёмный коэффициент 1,25. Скин-фактор отсутствует.

Ответ: $W \approx 4,66 \cdot 10^{-10} \frac{M^3}{Pa \cdot c}$.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Концепция скин-фактора	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Семинар 1	Проработка лекций

3	Скин-эффект при обработках призабойных зон скважин	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Семинар 2	Проработка лекций
5	Приток флюида к скважинам, несовершенным как по степени, так и по характеру вскрытия пласта	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Семинар 3	Проработка лекций
7	Основные корреляции для дебита горизонтальных скважин	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Семинар 4	Проработка лекций
9	Многоствольные и многозабойные скважины	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Семинар 5	Проработка лекций
11	Методы увеличения нефтеотдачи, воздействующие на призабойную зону пласта	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Семинар 6	Проработка лекций
13	Понятие форм-фактора	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Семинар 7	Проработка лекций
15	Методика расчёта влияния призабойной зоны пласта при разработке месторождения	Чтение обязательной и дополнительной литературы
16	Семинар 8	Проработка лекций

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации – зачёт. Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам билета. В билете предлагается два теоретических вопроса и один практический (задача). При получении среднего балла больше или равного 0,75 в течение семестра студент освобождается от решения задачи. Необходимым условием положительной оценки является решение всех практических задач. На оценку «зачтено» нужно ответить не менее чем на 1 теоретический вопрос и решить задачу (если её решение студент не освобождён), в ином случае ставится «не зачтено».

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные вопросы к зачёту

1. Основные элементы конструкции скважины.
2. Призабойная зона и контур питания.
3. Концепция скин-фактора.
4. Факторы, влияющие на скин-эффект.
5. Соляно-кислотная обработка.
6. Заиленность скважин. Гидропескоструйная перфорация.
7. Виброобработка и термообработка.
8. Обобщённое фильтрационное сопротивление.
9. Приток к скважинам, несовершенным по степени и по характеру вскрытия пласта.
10. Основные корреляции дебита скважин, несовершенных по степени вскрытия пласта.
11. Дебит скважин, несовершенных по степени и характеру вскрытия пласта, при выполнении закона Дарси.

12. Дебит скважин, несовершенных по степени и характеру вскрытия пласта, при двучленном законе фильтрации.
13. Горизонтальные скважины. Применение.
14. Приток несжимаемой жидкости к горизонтальной скважине.
15. Основные корреляции для дебита горизонтальных скважин.
16. Зависимость продуктивности горизонтальной скважины от половины длины скважины.
17. Фильтрация в неоднородных средах. Виды неоднородностей пласта.
18. Слоистая неоднородность. Прямолинейно-параллельный поток.
19. Зональная неоднородность. Прямолинейно-параллельный поток.
20. Плоскорадиальный приток в неоднородных средах.
21. Многоствольные скважины. Особенности и применение.
22. Многозабойные скважины.
23. Звенья основного ствола многозабойной скважины.
24. Количество ответвлений для многозабойной скважины.
25. Технология Fishbone.
26. Дебит многоствольной скважины.
27. Методы увеличения нефтеотдачи, воздействующие на призабойную зону пласта.
28. Воздействие на призабойную зону поверхностно-активными веществами.
29. Газовые методы воздействия на призабойную зону пласта.
30. Пароциклическое воздействие на призабойную зону пласта.
31. Электрические и магнитные методы воздействия на призабойную зону пласта.
32. Понятие форм-фактора.
33. Порядок расчёта форм-фактора.
34. Методика расчёта влияния призабойной зоны пласта при разработке месторождения.

Некоторые преимущества и недостатки различных видов скважин.

Задачи для зачета

1. Какие параметры пропластков (длина, проницаемость, пористость, перепад давления на границах, массовый расход, мощность) одинаковы для всех слоёв в случае слоистой неоднородности?

Ответ: Длина, перепад давления.

2. несовершенная по степени вскрытия скважина пробурена в пласт мощностью 20 м только на 5 м. Радиус скважины 10 см, радиус контура питания 100 м. Проницаемость пласта 500 мД, вязкость нефти 7 сПз. Найти дебит и продуктивность скважины. Для определения фильтрационного сопротивления из-за неполноты вскрытия пласта использовать формулу Чарного. В пласте поддерживается перепад давлений 10 атм.

Ответ: $5,17 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$, $5,17 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/(\text{Па} \cdot \text{с})$.

3. Имеется заиленная скважина с радиусом 0,1 м. Если бы эта скважина была совершенной, то она имела бы дебит $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$. Вязкость нефти 3 сПз, радиус контура питания 50 м, депрессия на пласт 1,2 МПа. Чему равна проницаемость пласта?

Ответ: 1,24 Д.

4. Что означает положительный скин-фактор?

Ответ: загрязнение призабойной зоны.

5. Получить распределение давления в пласте в плоскорадиальном случае при установившейся фильтрации из уравнения Лапласа при граничных условиях, что давление при $r=R_k$ равно p_k , где R_k и p_k – радиус контура питания и давление на нём соответственно, а давление при $r=r_c$ равно p_c , где r_c и p_c – радиус скважины и давление на её забое соответственно.

Ответ:
$$p(r) = p_k - \frac{(p_k - p_c)}{\ln \frac{R_k}{r_c}} \ln \frac{R_k}{r}$$

6. Найти скин-фактор скважины, пробуренной под углом 50° в пласт мощностью 15 м. Радиус скважины 0,1 м.

Ответ: -1,65.

7. По формуле Джоши найти массовый дебит горизонтальной скважины, если её длина 200 м, радиус 0,1 м, проницаемость пласта 0,8 Д, его мощность 20 м, эффективный радиус контура питания 300 м, перепад давления 2,5 МПа, вязкость нефти 22 сПз. В пласте находится 85 млн т нефти, суммарный объём пор, в которых находится только нефть, 10^8 м^3 . Остаточной нефтенасыщенностью и объёмным фактором нефти пренебречь.

Ответ: 4,31 кг/с.

8. Какие параметры зон (длина, проницаемость, пористость, перепад давления на границах, массовый расход, мощность) одинаковы для каждой зоны в случае зональной неоднородности?

Ответ: Дебит, мощность.

9. Несовершенная по степени вскрытия скважина пробурена в пласт мощностью 20 м только на 5 м. Радиус скважины 10 см, радиус контура питания 100 м. Проницаемость пласта 500 мД, вязкость нефти 7 сПз. Найти дебит и продуктивность скважины. Для определения фильтрационного сопротивления из-за неполноты вскрытия пласта использовать формулу Пирвердян. В пласте поддерживается перепад давлений 10 атм.

Ответ: $5,65 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$, $5,65 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/(\text{Па} \cdot \text{с})$.

10. Имеется заиленная скважина с радиусом 0,1 м. Если бы эта скважина была совершенной, то она имела бы дебит $3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$. Проницаемость пласта 1 Д, радиус контура питания 50 м, депрессия на пласт 1,4 МПа. Чему равна вязкость нефти?

Ответ: 4,72 сПз.

11. Что означает отрицательный скин-фактор?

Ответ: интенсификацию притока.

12. Получить распределение давления в пласте в плоскорадиальном случае при установившейся фильтрации из уравнения Лапласа при граничном условии, что давление при $r=R_k$ равно p_k , где R_k и p_k – радиус контура питания и давление на нём соответственно, при этом известны дебит скважины Q , вязкость флюида μ , проницаемость k и мощность h пласта.

Ответ: $p(r) = p_k - \frac{Q\mu}{2\pi kh} \ln \frac{R_k}{r}$.

13. Найти скин-фактор скважины, вскрывающей пласт мощностью 25 м только на 15 м, если радиус скважины 0,1 м, проницаемость по горизонтали 500 мД, проницаемость по вертикали 1,5 Д.

Ответ: 2,21.

14. По формуле Джоши найти массовый дебит горизонтальной скважины, если её длина 180 м, радиус 0,1 м, проницаемость пласта 0,8 Д, его мощность 20 м, эффективный радиус контура питания 250 м, перепад давления 2,5 МПа, вязкость нефти 20 сПз. В пласте находится 82 млн т нефти, суммарный объём пор, в которых находится только нефть, 10^8 м^3 . Остаточной нефтенасыщенностью и объёмным фактором нефти пренебречь.

Ответ: 4,86 кг/с.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	Проектно-	<i>Знает</i>	Практические	Пороговый (удовл.)

<p>конструкторская деятельность: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15)</p>	<p>– основные методы моделирования и расчёта локальных задач теории фильтрации</p>	<p>работы, решение задач, контрольная работа, состоящая из 2 вариантов по 7 задач, зачёт</p>	<p>Знает Основные виды скважин, методы обработки призабойной зоны пласта, основные этапы составления проекта применения этих методов</p> <p>Умеет Отличать различные виды скважин, составлять проект применения методов обработки призабойной зоны пласта</p>
	<p>Умеет – отличать различные виды скважин</p>		<p>Базовый (хор.)</p> <p>Знает Основные виды скважин, методы обработки призабойной зоны пласта, основные этапы составления проекта применения этих методов, понятия слоистой и зональной неоднородности пласта</p> <p>Умеет Отличать различные виды скважин, составлять проект применения методов обработки призабойной зоны пласта, производить анализ полученных результатов</p>
			<p>Повышенный (отл.)</p> <p>Знает Основные виды скважин, методы обработки призабойной зоны пласта, их преимущества и недостатки, основные</p>

				<p>этапы составления проекта применения этих методов, понятия слоистой и зональной неоднородности пласта</p> <p>Умеет Отличать различные виды скважин, составлять проект применения методов обработки призабойной зоны пласта, производить анализ полученных результатов, оптимизировать расчётный процесс и совершенствовать предлагаемые методы</p>
2.	<p>Готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16)</p>	<p>Знает – понятие форм-фактора и виды неоднородностей пласта</p>	<p>Практические работы, решение задач, контрольная работа, состоящая из 2 вариантов по 7 задач, зачёт</p>	<p>Пороговый (удовл.) Знает Основные методы моделирования и расчёта локальных задач теории фильтрации, понятие форм-фактора и виды неоднородностей пласта</p> <p>Умеет Применять различные методы решения к физическим и производственным задачам и составлять отчёт по проделанной работе</p>
		<p>Умеет – применять различные методы решения к физическим и производственным задачам и составлять отчёт по проделанной работе</p>		<p>Базовый (хор.) Знает Основные методы моделирования и расчёта локальных задач теории фильтрации, понятие форм-фактора, его основные расчётные формулы, виды неоднородностей пласта,</p>

				<p>корреляционные зависимости для дебитов различных видов скважин</p> <p>Умеет Применять различные методы решения к физическим и производственным задачам и составлять отчёт по проделанной работе, оценивать и прогнозировать неточности вычислений</p> <hr/> <p>Повышенный (отл.) Знает Основные методы моделирования и расчёта локальных задач теории фильтрации, понятие форм-фактора, его основные расчётные формулы, виды неоднородностей пласта, корреляционные зависимости для дебитов различных видов скважин, новейшие технологии повышения эффективности скважин, в том числе технологию Fishbone</p> <p>Умеет Применять различные методы решения к физическим и производственным задачам и составлять отчёт по проделанной работе, оценивать и прогнозировать неточности вычислений, выбирать наиболее подходящую расчётную корреляционную</p>
--	--	--	--	--

				зависимость для дебита скважины
--	--	--	--	---------------------------------

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — Подземная гидромеханика, 2023-02-12. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019 — 488 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.02.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/91980.html>>. (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Снарев, А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / А.И. Снарев. - изд. 3-е, доп. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0025-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520451> (дата обращения: 01.04.2020)

2. Дмитриев Н.М., Кадет В.В. Подземная гидромеханика. Пособие для семинарских занятий. М.: Интерконтакт Наука, 2008, 174 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/345214> (дата обращения: 25.09.2019)

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>.

2. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>

3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
Не используются в данной дисциплине.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office и MS Visual Studio, в случае дистанционной формы обучения – Microsoft Teams.
- **ПО, находящееся в свободном доступе:** Необходимо наличие программного обеспечения Lazarus, Pascal ABC.NET

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, компьютерный класс для практических занятий.