

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.02.2025 17:12:23

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Бутакова Н.Н.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

**16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки
форма обучения очная**

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- 03.03.02 Физика: УК-1, ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1, ОПК-2.

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

Знания: теоретических основ и практических приложений разделов аналитической геометрии, их взаимосвязи и связи с другими дисциплинами.

Умения: применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях.

Навыки: владение основными методами решения задач аналитической геометрии.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		80	80
Лекции		40	40
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		64	64
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	Системы координат	2	2	0	4
2	Векторная алгебра	6	6	0	12
3	Преобразование декартовых прямоугольных координат	4	4	0	8
4	Линия на плоскости. Линия и поверхность в пространстве	4	4	0	8
5	Прямая на плоскости	4	4	0	8
6	Плоскость	4	4	0	8
7	Прямая в пространстве	6	6	0	12
8	Линии второго порядка	6	6	0	12
9	Поверхности второго порядка	4	4	0	8
	Итого (ак. часов)	40	40	0	80

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 дифференцированного зачета.

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. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия: учебник для вузов. — 40-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. — ISBN 978-5-534-01262-0. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/490111> (дата обращения: 09.04.2022).

2. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-16-010206-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014764> (дата обращения: 09.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика и информатика" / В. А. Ильин, Г. Д. Ким. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Проспект, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-482-01878-1.
4. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учеб. пособие / Л. А. Беклемишева [и др.]; ред. Д. В. Беклемишев. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 496 с.: ил. — ISBN 978-5-8114-0861-0.
5. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д. В. Клетеник; ред. Н. В. Ефимов. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 224 с. — ISBN: 978-5-8114-1051-4.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Образовательная платформа Юрайт. — <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ". — <https://znanium.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.

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

Шабаров А.Б.

Гидрогазодинамика

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профили подготовки

«Техническая физика», «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания: кинематики жидкости, газа и многофазных сред, основных законов сохранения массы, импульса и энергии применительно к движению жидкости, газа, многофазных сред, постановки задач и основных моделей гидрогазодинамики и механики многофазных сред, основных особенностей квазиодномерных и двумерных течений.

Умения: выбрать физико-математическую модель течения, отвечающую принятой постановке гидродинамических задач; определять гидродинамические параметры; реализовывать на компьютерах расчеты задач в квазиодномерном приближении; анализировать результаты компьютерных расчетов.

Навыки: постановки гидродинамических задач, решения гидродинамических задач для основных классов течений, анализа влияния внешних воздействий на гидродинамические параметры.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			6 семестр	7 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	8	4	4
	ак.ч.	288	144	144
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		130	64	66
Лекции		48	32	16
Практические занятия		82	32	50
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		158	80	78
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			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
1	Методы, основные гипотезы и характерные задачи гидрогазодинамики	4	4	0	8
2	Кинематика сплошной среды	4	8	0	12
3	Уравнения движения и энергии жидкостей и газов	4	8	0	12
4	Системы уравнений гидрогазодинамики. Реологические модели	4	8	0	12
5	Квазиодномерные течения	4	4	0	8
6	Гидравлика	4	0	0	4
7	Течение газа в трубопроводах	4	0	0	4
8	Потенциальные течения несжимаемой жидкости	4	0	0	4
	Итого в 6 семестре (ак.часов)	32	32	0	64
9	Гидравлика	0	6	0	6
10	Подземная гидродинамика	2	6	0	8
11	Течение газа в трубопроводах	0	4	0	4
12	Потенциальные течения несжимаемых жидкостей	0	8	0	8
13	Сверхзвуковые течения	4	6	0	10
14	Турбулентность	4	6	0	10
15	Теория пограничного слоя	2	6	0	8
16	Основы электромагнитной гидрогазодинамики	2	4	0	6
17	Гидрогазодинамика турбомашин	2	4	0	6
	Итого в 7 семестре (ак.часов)	16	50	0	66
	Итого (ак. часов)	48	82	0	130

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. — 2-е изд., перераб. — Тюмень: ТюмГУ, 2013. — 460 с. — ISBN 978-5-400-00795-8. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109977> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Карпов, К. А. Прикладная гидрогазодинамика: учебное пособие / К. А. Карпов, Р. О. Олехнович. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-3180-9. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107938> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика: учеб. пособие. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — ISBN 978-5-16-010326-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/918073> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учебное пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1655-4. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98240> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Марон, В. И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах: учебное пособие / В. И. Марон. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1235-8. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3189> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 704 с. — DOI. 10.12737/1449. — ISBN 978-5-16-013367-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082949> (дата обращения: 29.04.2022). — 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:

Электронно-библиотечная система Лань. — <https://e.lanbook.com/>

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://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

Гильмиев Д. Р.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профиль подготовки

Техническая физика в нефтегазовых технологиях

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания: основные методы повышения нефтеотдачи пластов, физические основы теплопереноса и гидродинамики.

Умения: получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде, применять полученные знания на практике для решения задач.

Навыки: владение методами повышения продуктивности скважин.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		24	24
Практические занятия		48	48
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
1	Роль ГДИС в системе знаний о пласте и управления его разработкой	2	0	0	2
2	Виды ГДИС	2	0	0	2
3	Исходная информация для ГДИС. Краткий обзор приборной литературы	0	4	0	4
4	Уравнение неразрывности и законы движения	2	4	0	6
5	Математическая постановка задач однофазной фильтрации	2	6	0	8
6	Основные понятия и определения теории фильтрации	2	6	0	8
7	Модели ствола скважин	2	4	0	6
8	Ретроспективный анализ методов интерпретации ГДИС	2	0	0	2
9	Модели скважин	2	4	0	6
10	Модели пласта(коллектора)	2	4	0	6
11	Модели границ	2	4	0	6
12	Пластовое давление. Коэффициент продуктивности	0	4	0	4
13	Исследование газовых скважин	2	4	0	6
14	Дизайн ГДИС	2	4	0	6
	Итого (ак.часов)	24	48	0	72

4. Система оценивания

При текущем контроле учитывается два вида деятельности обучающихся:

- выполнение и защита домашнего задания (0-80 баллов);
- устное собеседование с преподавателем (0-20 баллов).

Защита домашнего задания подразумевает, что обучающийся поясняет ход решения задач, обосновывает применение тех или иных инструментов внутри изучаемого программного обеспечения, а также формул и законов.

Критерии оценивания выполнения и защиты лабораторных работ (максимум за одну из четырех домашних задач – 20 баллов):

- 0–5 баллов – работа не выполнена, есть попытка выполнения работы, но в решении или ответе есть грубые ошибки;
- 6–10 баллов – есть результат выполненной работы, но обучающийся не может пояснить ход решения;
- 11–15 баллов – правильно выполнена только часть заданий, обучающийся слабо ориентируется в ходе решения, либо его рассуждения расходятся с подходом, примененным в работе;
- 15–19 баллов – выполнены все задания, но в решении присутствуют незначительные ошибки или неточности, рассуждения обучающегося содержат неточности, но не противоречат общему ходу решения;
- 20 баллов – лабораторная работа полностью выполнена, обучающийся может пояснить любой этап выполнения работы.

По результатам защиты всех четырех домашних заданий обучающийся может быть допущен к устному собеседованию с преподавателем.

Устное собеседование с преподавателем предполагает, что преподаватель задает ряд вопросов, касающихся выполнения домашних заданий, применяемых подходов и законов, могут рассматриваться частные случаи, возникавшие в ходе выполнения работ. Преподаватель может попросить обучающегося описать ход работы при частичном изменении условий задачи.

Критерии оценивания собеседования с преподавателем:

- 0 баллов – обучающийся не ориентируется в предмете, не может ответить на базовые вопросы;
- 1–7 баллов – обучающийся способен ограниченно ответить на самые простые вопросы, но отсутствует понимание контекста предмета;
- 8–15 баллов – обучающийся уверенно отвечает на базовые вопросы, но углубление в детали вызывает у него трудности, обучающийся хорошо понимает только некоторые пройденные темы;
- 16–19 баллов – обучающийся ориентируется в предмете, но в ответах присутствуют незначительные ошибки или неточности;
- 20 баллов – обучающийся уверенно отвечает на вопросы по любой из пройденных тем.

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».

Экзамен проводится в устной форме. Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по следующим критериям:

- "отлично": студент дал полный ответ на теоретические вопросы, продемонстрировал взаимосвязь теоретических основ явлений 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 основных явлениях и законах, однако недостаточно владеет теоретическим материалом, в ответах допускает ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя;

– "неудовлетворительно": студент не имеет систематических знаний в предмете, слабо разбирается в теоретических и практических вопросах, допускает принципиальные ошибки в ответах.

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: 10.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Серебряков, О. И. Гидрогеология нефти и газа: учебник / О. И. Серебряков, Л. Ф. Ушивцева, Т. С. Смирнова. — Москва: АльфаМ: ИНФРА-М, 2020. — 249 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — ISBN 978-5-98281-436-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059222> (дата обращения: 10.05.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Меркулов, В. П. Геофизические исследования скважин: учебное пособие / В. П. Меркулов. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-4387-0686-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83961.html> (дата обращения: 10.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

-

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва). — <http://elibrary.ru/>
- 2) Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM. — <http://znanium.com/>
- 3) Электронная библиотечная система IPR SMART. — <https://www.iprbookshop.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.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, персональные компьютеры, объединённые в локальную сеть и подключёнными в сеть Интернет.

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

Казанцева Т.Е.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- 03.03.02 Физика: УК-1, ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1, ОПК-2.

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

Знания:

- основные понятия, определения, теоремы учебного курса;
- методы решения основных типов дифференциальных уравнений и их систем;
- задачи физики, приводящие к решению дифференциальных уравнений и их систем.

Умения:

- определять тип дифференциального уравнения или системы и выбирать подходящий для этого типа метод решения;
- логически верно выстраивать ход решения;
- интерпретировать результаты решения дифференциальных уравнений и их систем с физической точки зрения.

Навыки:

- владение методами решения основных типов дифференциальных уравнений и их систем;
- владение математическим аппаратом учебного курса для дальнейшего использования в различных областях науки;
- решения профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих математических методов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		80	80
Лекции		40	40
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		64	64
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	Вводная лекция.	2	0	0	2
2	Повторение: методы интегрирования.	0	2	0	2
3	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2	2	0	4
4	Однородные дифференциальные уравнения.	2	2	0	4
5	Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2	2	0	4
6	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2	2	0	4
7	Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.	2	2	0	4
8	Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.	2	4	0	6
9	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	2	0	4
10	Линейные однородные дифференциальные уравнения.	4	2	0	6
11	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации.	4	4	0	8
12	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2	0	4
13	Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	2	0	4
14	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	2	2	0	4
15	Основы теории устойчивости.	2	2	0	4
16	Исследование траекторий в окрестности точки покоя.	2	2	0	4
17	Преобразование Лапласа и его свойства.	2	2	0	4
18	Решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.	2	2	0	4

19	Применение преобразования Лапласа к задачам физики.	2	2	0	4
	Итого (ак.часов)	40	40	0	80

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 дифференцированного зачета.

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

- менее 61 балла – «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. Петровский, И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 206 с. — ISBN 978-5-9221-1144-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/544800> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Казанцева, Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость: учебное пособие. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-4128-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869276> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — 3-е изд., доп. — Москва: ФЛИНТА, 2012. — 34 с. — ISBN 978-5-9765-1408-9. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/456095> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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 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

Бутакова Н.Н.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, профиль «Фундаментальная физика»,

16.03.01 Техническая физика, профиль «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- 03.03.02 Физика: УК-1, ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1, ОПК-2.

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

Знания: теоретических основ и практических приложений разделов теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, интегральных уравнений, вариационного исчисления, их взаимосвязи и связи с другими дисциплинами.

Умения: применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях.

Навыки: владение основными методами решения задач теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, интегральных уравнений, вариационного исчисления.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		80	80
Лекции		40	40
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		64	64
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	Комплексные числа. Функции комплексного переменного	4	4	0	8
2	Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного	6	6	0	12
3	Векторная алгебра и элементы дифференциальной геометрии	2	2	0	4
4	Понятие тензора и закон преобразования его компонент	4	4	0	8
5	Тензорная алгебра	4	4	0	8
6	Векторный и тензорный анализ	6	6	0	12
7	Определение интегральных уравнений. Основные типы уравнений	2	2	0	4
8	Интегральные уравнения Фредгольма	4	4	0	8
9	Функционал. Вариация функционала и ее свойства	2	2	0	4
10	Простейшая задача вариационного исчисления	4	4	0	8
11	Достаточные условия экстремума функционала	2	2	0	4
	Итого (ак. часов)	40	40	0	80

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 дифференцированного зачета.

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. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/488572> (дата обращения: 11.04.2022).
2. Акивис, М. А. Тензорное исчисление: учебное пособие / М. А. Акивис, В. В. Гольдберг. — 3-е изд., перераб. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 304 с. — ISBN 5-9221-0424-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/110700> (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Сумин, Е. В. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие / Е. В. Сумин, В. Б. Шерстюков. — Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7262-2546-3. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116394.html> (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной: учебник / А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. — 6-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 336 с. — ISBN 978-5-9221-0133-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/544573> (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Образовательная платформа Юрайт. — <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ». — <https://znanium.com/>

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Германова Т.В.,

Григорьев Б.В.

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профили подготовки

«Техническая физика», «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания:

- правила изображений геометрических объектов с использованием аппарата проецирования: точка, прямая, плоскость, поверхность;
- нахождение натуральных величин;
- способы нахождения элементов пересечения геометрических образов;
- правила оформления и выполнения изображений: видов, разрезов, сечений и выносных элементов;
- правила построения аксонометрических изображений;
- типы линий, шрифты, форматы, масштабы, рекомендованные ЕСКД;
- систему нанесения размеров с учетом правил ЕСКД;
- формы предмета и технологии изготовления;
- условности и упрощения при изображении резьб и других конструктивных элементов.

Умения:

- изобразить геометрические объекты при решении пространственных задач;
- выполнить рабочие чертежи и эскизы деталей;
- выполнить сборочные чертежи;
- читать чертежи;
- выполнить текстовые документы, предусмотренные ЕСКД.

Навыки:

- владение графическими методами построения двумерных чертежей;
- владение компьютерной программой трехмерного моделирования.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	6	6
	ак.ч.	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		102	102
Лекции		34	34
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		68	68
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		114	114
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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
Блок «Инженерная графика»					
1	Метод проецирования. Проекция точки, прямой. Эпюр Монжа	2	0	2	4
2	Проекция прямой. Взаимное положение прямых	2	0	4	6
3	Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Точка и прямая в плоскости	2	0	4	6
4	Поверхности. Пересечение поверхностей	2	0	0	2
5	Поверхности. Многогранники. Пересечение многогранных поверхностей	2	0	4	6
6	Поверхности. Криволинейные поверхности. Пересечение криволинейных поверхностей	2	0	0	2
7	Развертка поверхностей	2	0	4	6
8	Позиционные задачи. Способ секущих плоскостей	2	0	2	4
9	Позиционные задачи. Способ секущих концентрических сфер	2	0	2	4
10	Способы преобразования чертежа	4	0	0	4
11	Метрические задачи	2	0	4	6
12	Определение расстояний и углов	2	0	0	2
13	Виды. Дополнительные виды. Разрезы. Сечения	4	0	4	8
14	АксонOMETрические изображения	4	0	4	8
Блок «Компьютерная графика»					
15	Введение в основы компьютерной графики	0	0	2	2
16	Проектирование двухмерных объектов	0	0	4	4
17	Введение в создание трехмерных объектов	0	0	4	4
18	Создание трехмерных объектов	0	0	4	4
19	Создание сложных объектов	0	0	8	8
20	Поверхности	0	0	4	4
21	Работа с массивами. Масштабирование элементов	0	0	4	4
22	Элементы листового тела	0	0	4	4
	Итого (ак. часов)	34	0	68	102

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 дифференцированного зачета.

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. Лукинских, С. В. Инженерная графика: Начертательная геометрия: учебное пособие / С. В. Лукинских, Л. В. Баранова, Т. И. Сидякина. — 2-е изд., стер. — Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-9765-3156-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/948305> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Семенова, Т. В. Начертательная геометрия. Инженерная графика: курс лекций / авт.-сост. Т. В. Семенова, Е. В. Петрова. — Новосибирск, 2012. — 152 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/516630> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Начертательная геометрия и инженерная графика: учебное пособие / Л. Н. Гулидова, О. Н. Константинова, Е. Н. Касьянова. — Красноярск: СФУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7638-3565-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/978662> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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.

Для учебных встреч блока «Компьютерная графика» требуется система автоматизированного проектирования Компас-3D.

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 блока «Инженерная графика» оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная. Расположение столов организовано для индивидуального контроля преподавателем выполнения практических заданий студентами.

Компьютерный класс для проведения занятий семинарского типа блока «Компьютерная графика» оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры с сопутствующим оборудованием, 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

Журавлев А.С.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГИДРОДИНАМИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

для всех профилей подготовки

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

Для профиля «Техническая физика»: ПК-2.

Для профиля «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»: ОПК-5, ОПК-6.

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

Знания: физических основ гидродинамики, современных программных систем численного решения задач.

Умения: проводить расчет и анализировать полученные результаты в современных программных системах численного решения задач, применять на практике результаты численного решения для решения прикладных задач, сопоставлять результаты численного решения с экспериментом.

Навыки: владения современными программными системами численного решения задач гидродинамики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	Введение	2	0	4	6
2	Симуляция на основе предоставленного примера	2	0	4	6
3	Уравнение неразрывности, Эйлера, Навье-Стокса	2	0	4	6
4	Построение вычислительной сетки с помощью утилиты blockMesh	2	0	4	6
5	Сходимость и устойчивость	2	0	4	6
6	Уравнение теплопроводности, диффузии и фильтрации	2	0	4	6
7	Основные уравнения и солверы	2	0	4	6
8	Сжимаемые и несжимаемые модели	2	0	4	6
9	Граничные условия	2	0	4	6
10	Стационарные и нестационарные модели	2	0	4	6
11	Дискретизация	2	0	4	6
12	Уравнения Рейнольдса и приближение Буссинеска	2	0	4	6
	Итого (ак. часов)	24	0	48	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 дифференцированного зачета.

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. Грицук, И. И. Основы механики жидкости: учебное пособие / И. И. Грицук, Е. К. Синиченко, Н. К. Пономарев. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-209-08311-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91038.html> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кострюков, С. А. Компьютерный практикум по методам вычислений: учебное пособие / С. А. Кострюков, В. В. Пешков, Г. Е. Шунин, В. А. Шунина. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-7731-0723-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93262.html> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Черноусов, Н. Н. Расчет валов зубчатых и ременных передач на выносливость с использованием компьютерных технологий: учебное пособие / Н. Н. Черноусов, Р. Н. Черноусов. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-88247-868-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83178.html> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) База данных IPR Books. — <https://www.iprbookshop.ru/>
- 2) eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва). — <http://elibrary.ru/>
- 3) Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM. — <http://znanium.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 и лабораторного 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

Никулин С.Г.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- 03.03.02 Физика: ПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: ОПК-3, ОПК-4.

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

Знания: основные понятия, цели и задачи метрологии, стандартизации, сертификации; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и обеспечение единства измерений; порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия, правил проведения метрологической экспертизы, методов и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений, методик поверки; виды, системы и порядок проведения сертификации продукции (СИ) в целях утверждения типа, аккредитации на право поверки или испытаний; системы качества, порядок их взаимодействия с метрологической службой; схемы методов контроля продукции на основе комплекса стандартов отрасли.

Умения: правильно выбирать физические величины при решении практических задач; определять погрешности результатов измерений; творчески применять знания по физико-техническим измерениям в процессе обучения и работы; применять нормативно-техническую документацию по сертификации, стандартизации в образовательной и профессиональной деятельности.

Навыки: приемы и навыки решения конкретных метрологических задач из разных научно-производственных областей, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи; основными техническими средствами измерения.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4 / 6* семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации			Дифференцированный зачет / Экзамен*

* – в соответствии с учебным планом.

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	Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию	2	0	0	2
2	Линейно-угловые измерения	0	4	0	4
3	Метрологическое обеспечение производства	6	0	0	6
4	Расходомерия газа	2	4	0	6
5	Расходомерия жидкости	2	4	0	6
6	Работа со средствами измерений влагосодержания, температуры, уровня	2	4	0	6
7	Погрешность измерений	4	0	0	4
8	Работа со средствами измерений давления, перепада давления, плотности	2	4	0	6
9	Расчет и подбор средств измерений узла учета газа	2	4	0	6
10	Стандартизация	2	0	0	2
11	Расчет и подбор средств измерений узла учета нефти	2	4	0	6
12	Сертификация	2	0	0	2
13	Расчет и подбор средств измерений в резервуаре	2	4	0	6
14	Качество продукции	2	0	0	2
	Итого (ак.часов)	32	32	0	64

4. Система оценивания

Текущий контроль может осуществляться по следующим видам деятельности:

- посещение встреч;
- выполнение практического задания;
- работа на учебной встрече;
- защита проекта.

Оценивание предметов текущего контроля происходит по следующей системе:

- работа на учебной встрече – 1 балл;
- выполнение практического задания – 3–4 баллов;
- защита проекта – 10 баллов.

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 или дифференцированного зачета в соответствии с учебным планом.

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. Метрология: учебник / О. Б. Бавыкин, О. Ф. Вячеславова, Д. Д. Грибанов [и др.]; под общ. ред. С. А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 522 с. — ISBN 978-5-00091-474-8. — Текст: электронный. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/1086765> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В. Е. Эрастов. — Москва: Форум, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-91134-193-0. — Текст: электронный. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/636241> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500) / А. В. Архипов, Ю. Н. Берновский, А. Г. Зекунов [и др.]; под редакцией В. М. Мишина. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 447 с. — ISBN 978-5-238-01173-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74900.html> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Дехтярь, Г. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Г. М. Дехтярь. — Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 154 с. — ISBN 978-5-90554-44-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026634> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

5. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / В. И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — ISBN 978-5-00091-638-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/987717> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. — <https://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 семинарского и лекционного 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

Турнаева Е.А.

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- для 03.03.02 Физика: УК-1.
- для 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: роли и места химии в естествознании, классификации и номенклатуры химических веществ, систем и реакций, строения вещества и принципов химических превращений.

Умения: работать с литературой по химии; анализировать и классифицировать химические системы и протекающие в них реакции; прогнозировать свойства веществ на основе знания их строения и принципов химических превращений; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; применять системный подход для решения поставленных задач.

Навыки: написание химических уравнений; владение методологией планирования химического исследования; владение спецификой видов химической терминологии.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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 и предмет химии.	4	0	0	4
2	Смеси, растворы. Способы выражения концентрации растворов.	0	6	0	6
3	Строение атома. Периодический закон Д. И. Менделеева.	2	2	0	4
4	Химическая связь. Строение молекул и классы химических соединений.	4	4	0	8
5	Теория химических процессов. Химическая термодинамика.	2	2	0	4
6	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	4	4	0	8
7	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации.	2	2	0	4
8	Реакции в растворах электролитов. Реакции ионного обмена.	2	2	0	4
9	Свойства растворов. Окислительно-восстановительные реакции.	2	2	0	4
10	Электрохимические процессы.	2	4	0	6
11	Поверхностные явления. Дисперсные системы.	4	2	0	6
12	Химия высокомолекулярных соединений.	4	2	0	6
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

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 дифференцированного зачета.

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. Химия: учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210977> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Егоров, В. В. Общая химия: учебник для вузов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210971> (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
Электронно-библиотечная система Лань. — <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, оснащенная следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная 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

Садыкова А.П.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

Для направления 03.03.02 Физика: УК-1.

Для направления 16.03.01 Техническая физика: ОПК-6, ОПК-7.

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

Знания:

- понятия, типы и структуры данных, используемые в языке программирования Python;
- технологии обработки, анализа и интерпретации данных различной природы;
- основные понятия объектно-ориентированного программирования;
- возможности языка программирования для решения математических и научных задач.

Умения:

- составление структуры данных алгоритмов для решения задач;
- реализация алгоритмов в виде программ или модулей;
- тестирование и отладка программ или модулей;
- создание собственных функций, классов и графического интерфейса;
- использование библиотек для решения поставленной задачи.

Навыки:

- владение основными навыками программирования на примере языка Python;
- использование интегрированных сред разработки для создания программ;
- работа с математическими библиотеками.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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.	Парадигмы программирования.	2	0	0	2
2.	Введение в объектно-ориентированное программирование.	2	0	2	4
3.	Редакторы кода и интегрированные среды разработки. Интерпретатор Python.	2	0	2	4
4.	Синтаксис. Операторы. Типы данных и их преобразование.	4	0	2	6
5.	Условные операторы. Итераторы.	2	0	2	4
6.	Строки. Циклы. Вложенные циклы.	2	0	2	4
7.	Функции. Лямбда-функции.	2	0	2	4
8.	Списки. Словари. Кортежи.	2	0	4	6
9.	Файловые операции.	2	0	2	4
10.	Модули и пакеты.	4	0	4	8
11.	Классы и объекты. Принципы ООП.	4	0	2	6
12.	Командный пользовательский интерфейс. Графический пользовательский интерфейс.	4	0	4	8
13.	Сборка проекта.	0	0	4	4
	Итого (ак. часов)	32	0	32	64

4. Система оценивания

В течение семестра 70 баллов выделено за выполнение 14 лабораторных работ, 30 баллов предусмотрено за итоговый индивидуальный проект (программу). 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 дифференцированного зачета.

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. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум: учебное пособие / Р. А. Жуков. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — ISBN 978-5-16-016971-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1689648> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Сузи, Р. А. Язык программирования Python: учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

Официальная документация языка программирования Python. — <https://www.python.org/doc/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. — <https://znanium.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, Microsoft Visual Studio Code, Jupyter Notebook.

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 лабораторного 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

Креков С.А.

ОПТИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

Направление 03.03.02 Физика: ОПК-1, ОПК-2.

Направление 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1, ОПК-3.

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

В результате освоения дисциплины "Оптика" обучающиеся направлений 03.03.02 Физика и 16.03.01 Техническая физика должны иметь:

Знания:

– основ геометрической оптики: законов преломления и отражения, прохождения лучей в оптических системах;

– основных явлений волновой оптики: интерференции, дифракции, поляризации, дисперсии света;

– основных явлений квантовой оптики: теплового излучения, фотоэффекта, спонтанного и вынужденного излучения;

– методов измерений и исследований, основанных на различных оптических эффектах.

Умения:

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

– получать расчетные формулы для различных оптических установок и систем;

– интегрировать знания оптических явлений с другими областями физики.

Навыки:

– владения математическим аппаратом описания оптических явлений и законов;

– работы с оптическими инструментами и установками.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5(7)* семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	10(8)*	10(8)*
	час	360(288)*	360(288)*
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		152	152
Лекции		34	34
Практические занятия		50	50
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		68	68
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		208(136)*	208(136)*
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

* – в соответствии с учебным планом профиля.

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
	Оптика (семинары)	0	50	0	50
1.	Основные фотометрические понятия и величины	0	8	0	8
2.	Преломление и отражение волн на плоской границе двух диэлектриков	0	8	0	8
3.	Геометрическая оптика. Линзы, зеркала. Центрированные системы.	0	8	0	8
4.	Контрольная работа № 1	0	2	0	2
5.	Интерференция света	0	8	0	8
6.	Дифракция света	0	8	0	2
7.	Контрольная работа № 2	0	2	0	2
8.	Анизотропные среды. Поляризационные приборы и приспособления	0	4	0	2
9.	Тепловое излучение. Фотоэффект	0	2	0	2
	Оптика (лабораторные занятия)	0	0	68	68
10.	Вводное занятие	0	0	2	2
11.	Лабораторные работы № 1-12	0	0	48	48
12.	Текущий контроль, защита лабораторных работ	0	0	18	18
	Оптика (лекции)	34	0	0	34
13.	Электромагнитная природа света (часть 1)	2	0	0	2
14.	Электромагнитная природа света (часть 2)	2	0	0	2
15.	Основные фотометрические понятия и величины	2	0	0	2
16.	Преломление и отражение волн на плоской границе двух диэлектриков	2	0	0	2
17.	Геометрическая оптика. Тонкие линзы	2	0	0	2
18.	Геометрическая оптика. Оптические системы	2	0	0	2
19.	Двухлучевая интерференция	2	0	0	2
20.	Многолучевая интерференция	2	0	0	2
21.	Дифракция Френеля	2	0	0	2
22.	Дифракция Фраунгофера	2	0	0	2
23.	Рассеяние света	2	0	0	2
24.	Двойное лучепреломление	2	0	0	2
25.	Поляризационные устройства. Вращение плоскости поляризации	2	0	0	2

26.	Дисперсия и поглощение света	2	0	0	2
27.	Тепловое излучение	2	0	0	2
28.	Люминесценция и фотохимия	2	0	0	2
29.	Оптические квантовые генераторы	2	0	0	2
	Оптика (экзамен)	0	0	0	0
30.	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
31.	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (академических часов)	34	50	68	152

Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Электромагнитная природа света. Основные характеристики электромагнитных волн.

Структура и характеристики электромагнитных волн: частота, длина волны, волновое число, волновой вектор. Особенности оптического диапазона, видимого диапазона. Волновое уравнение, уравнение плоской бегущей волны. Гауссов пучок. Импульс электромагнитной волны. Сложение электромагнитных волн: биения, стоячая волна. Опыт Винера. Поляризация электромагнитных волн, виды поляризации. Поперечный и продольный эффект Доплера.

Тема 2. Основные фотометрические понятия и величины.

Энергетическая и светотехнические характеристики излучения. Соотношение между ними. Абсолютная и относительная световая эффективность.

Тема 3. Преломление и отражение волн на плоской границе двух диэлектриков.

Формулы Френеля. Интенсивность отраженной и преломленной волн. Закон Брюстера. Фазовые соотношения в падающей, отраженной и преломленной волнах. Потеря полуволны при отражении. Полное внутреннее отражение.

Тема 4. Геометрическая оптика. Линзы, зеркала, призмы. Центрированные системы.

Законы геометрической оптики. Преломление на сферической поверхности. Тонкие линзы. Толстые линзы. Центрированные оптические системы. Микроскоп, телескоп. Построение изображений в оптических системах. Аберрации оптических систем.

Тема 5. Интерференция света.

Условия наблюдения интерференции. Когерентные источники. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Осуществление когерентных источников в оптике. Интерференция от точечных источников и источников конечного размера. Многолучевая интерференция. Кривые равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерференционные фильтры и зеркала. Интерферометры Фабри-Перо, Релея, Майкельсона.

Тема 6. Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии, экране. Зонная пластинка. Дифракция на прямоугольном крае экрана. Дифракция на щели. Распределение интенсивности в дифракционной картине. Дифракционная решетка. Характеристики дифракционных решеток. Критерий Релея. Дифракция на многомерных структурах. Рентгеноструктурный анализ. Физические основы голографии.

Тема 7. Анизотропные среды. Поляризационные приборы и приспособления.

Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризация при двойном лучепреломлении. Тензор диэлектрической проницаемости. Эллипсоид лучевых скоростей. Построения Гюйгенса в одноосных кристаллах. Поляризационные призмы. Интерференция поляризованных волн. Пластинка в четверть волны. Вращение плоскости поляризации. Оптические изомеры. Эффект Фарадея. Искусственная анизотропия.

Тема 8. Рассеяние света.

Релеевское рассеяние. Законы рассеяния света для среды Тиндаля. Молекулярное рассеяние. Комбинационное рассеяние. Его использование для исследования структуры молекул.

Тема 9. Дисперсия света. Излучение и поглощение света.

Фазовая и групповая скорости. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии. Комплексный показатель преломления. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотометрический метод анализа.

Тема 10. Тепловое излучение.

Излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Кризис классической теории излучения. Формула Планка. Оптическая пирометрия.

Тема 11. Фотоэффект.

Виды фотоэффекта. Экспериментальные законы Столетова. Объяснение фотоэффекта с волновой и с квантовой точек зрения. Фотоэлементы, фотодиоды.

Тема 12. Квантовые усилители и генераторы.

Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Инверсная заселенность. Оптические резонаторы. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Свойства лазерного излучения. Основные типы лазеров: рубиновые, гелий-неоновые, лазеры на красителях.

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. Ландсберг, Г. С. Оптика: учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. — 7-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 852 с. — ISBN 978-5-9221-1742-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223523> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 3-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 792 с. — ISBN 5-9221-0228-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/944794> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Маскевич, А. А. Оптика: учебное пособие / А. А. Маскевич. — Москва: НИЦ Инфра-М; Минск: Нов. знание, 2012. — 656 с.: ил. — ISBN 978-5-16-005678-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/306513> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

На усмотрение обучающихся))

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.

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа подключена к водопроводу и канализации, оборудована устройствами для полного затемнения окон и оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, специализированное оборудование.

Список оборудования для проведения лабораторного практикума:

- Установка для выполнения лабораторной работы № 1 «Преломление света на сферической поверхности и определение фокусных расстояний тонких линз»: оптическая скамья, осветитель, коллиматор, объект-сетка, набор тонких линз (двояковыпуклая, двояковогнутая), экран;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 2 «Изучение микроскопа»: оптическая скамья, окуляр, объектив, осветитель, микроскоп МБИ-1, объект-микрометр, микроскоп лабораторный поляризационный Микромед 3 вар. 3 LED M, образцы калиброванной проволоки;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 3 «Определение показателя преломления стекла интерференционным методом»: оптическая скамья, лазер гелио-неоновый ЛГН-207А, экран с рассеивающей линзой, толстая стеклянная пластина, экран;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 4 «Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля»: оптическая скамья, выпрямитель селеновый ВС-4-12, осветитель, узкая щель, бипризма Френеля, окулярный микроскоп МИР-2, светофильтры;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 5 «Дифракция света»: оптическая скамья (2 шт.), регулятор напряжения РШК, осветитель, конденсор, коллиматор, рабочая щель, светофильтры, собирающая линза, окулярный микроскоп МИР-3, лазер гелио-неоновый ЛГН-207В, лазер полупроводниковый, источник тока «Марс»;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 6 «Изучение с помощью интерферометра Релея зависимости показателя преломления газа от давления»: интерферометр ЛИР-1, гофрированный цилиндр переменного объема (сильфон), U-образный водный манометр, барометр-анероид, термометр;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 7 «Определение коэффициента преломления и концентрации веществ в растворе рефрактометрическим методом»: рефрактометр ИРФ-22, набор калиброванных растворов глицерина в воде, осветитель;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 8 «Измерение температуры оптическим пирометром и изучение закона Стефана-Больцмана»: оптический пирометр ОПШИР-17Э, источник постоянного тока «АГАТ», лампа накаливания, реостат, регулятор напряжения РШК, амперметр типа Э-59, вольтметр типа Э-59;
- Установка для выполнения лабораторной работы № 9 «Определение фотометрических характеристик растворов с помощью фотоэлектрического колориметра»: фотоколориметр ФЭК-

56М, набор кювет, набор окрашенных растворов гексацианоферрата, весы аналитические электронные GR-200;

- Установка для выполнения лабораторной работы № 10 «Определение постоянной Планка и работы выхода электрона из металла по внешнему фотоэффекту»: дифракционный монохроматор МУМ-2, источник света, вакуумный фотоэлемент, вольтметр-электрометр универсальный Б7-30;

- Установка для выполнения лабораторной работы № 11 «Исследования в плоскополяризованном свете»: источник питания ВС-12, набор стеклянных пластинок, оптическая шайба с предметным столиком, осветитель, фотоэлемент Ф-107, совмещенный с поляризатором, люксметр типа Ю17, набор по поляризации света;

- Установка для выполнения лабораторной работы № 12 «Определение резонансного потенциала атома гелия»: лабораторный комплекс ЛКК-2 НТЦ, осциллограф универсальный ОСУ-10В, вольтметр типа М2000.1, Амперметр типа М2000.8;

- Установка для выполнения лабораторной работы № 13 «Градуировка спектрометра и изучение сериальных закономерностей в спектре атома водорода»: спектрометр УМ-2, лампа ДРШ, спектральная водородная трубка, блок питания ЭПС-III, выпрямитель селеновый ВС-4-12;

- Установка для выполнения лабораторной работы № 14 «Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами и определение концентрации вещества в растворах»: поляриметр СМ-3, набор кювет, набор водных растворов сахара, весы аналитические электронные GR-200.

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

Чистякова Н.Ф.

ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, профиль направления подготовки Фундаментальная физика;

16.03.01 Техническая физика, профиль направления подготовки

Техническая физика в нефтегазовых технологиях

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

Для направления 03.03.02 Физика: УК-1;

Для направления 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания

- основ строения земной коры и осадочного чехла Земли;
- условий образования горных пород;
- природных процессов формирования и размещения полезных ископаемых;
- современных геологических процессов.
- геофизических методов изучения осадочного чехла для целей залежей поиска УВ

Умения

- извлекать и анализировать геологическую информацию, необходимую для конкретизации условий образования месторождений полезных ископаемых и осуществления прогноза поиска залежей полезных ископаемых в осадочном чехле Земли.
- использовать в профессиональной деятельности базовые общепрофессиональные знания геологии и геофизики
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности;

Навыки

- анализа первичной геологической и геофизической информации;
- математической обработки полученных данных;
- построения геологических карт, разрезов;
- моделирования залежей полезных ископаемых;
- практического использования полученных фундаментальных и профессиональных знаний в ходе интерпретации каротажных диаграмм.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		80	80

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный 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 5 семестре	32	32	0	64
	Основы геологии и геофизики	32	32	0	64
1	Основы общей геологии	2	0	0	2
2	Образование горных пород и их характеристика по происхождению	0	2	0	2
3	Литосфера, ее строение и характеристика	2	0	0	2
4	Виды воды в горных породах и их характеристика	0	2	0	2
5	Структура и текстура осадочных горных пород	2	0	0	2
6	Природные воды, их происхождение и характеристика	0	2	0	2
7	Химический состав подземных вод и их генетические типы	2	0	0	2
8	Экзогенные геологические процессы и их причины	0	2	0	2
9	Эндогенные геологические процессы и их причины	2	0	0	2
10	Деформация горных пород и тектонические движения	0	2	0	2
11	Каустобиолиты, нафтиды и их основные характеристики	2	0	0	2
12	Теория и гипотезы происхождения нефти	0	2	0	2
13	Природный резервуар, ловушка и ее основные характеристики	2	0	0	2
14	Месторождение углеводородов и их классификация; залежь и ее характеристики	0	2	0	2

15	Нефтегазоматеринская порода и ее характеристики. Первичная и вторичная миграция углеводородов. Формирование залежи.	2	0	0	2
16	Геологические построения	0	2	0	2
17	Основы геофизики	2	0	0	2
18	Геофизические методы изучения осадочного чехла	0	2	0	2
19	Порода-коллектор, ее петрофизические характеристики	2	0	0	2
20	Гидрофильные и гидрофобные горные породы	0	2	0	2
21	Двойной электрический слой и его характеристики	2	0	0	2
22	Подземные воды. Виды воды в горных породах	0	2	0	2
23	Порода-флюидоупор и ее характеристика	2	0	0	2
24	Поляризация горных пород, ее виды и характеристика	0	2	0	2
25	Электрические методы ГИС, их теоретические основы	2	0	0	2
26	Потенциал-зонд и его характеристики	0	2	0	2
27	Градиент-зонд и его характеристики	2	0	0	2
28	Метод потенциалов собственной поляризации и его возможности	0	2	0	2
29	Метод кажущегося сопротивления и его использование при поисках месторождений углеводородного сырья	2	0	0	2
30	Каротажная диаграмма, ее характеристики	0	2	0	2
31	Интерпретация каротажных диаграмм и выделение продуктивных и непродуктивных интервалов в осадочном чехле	2	0	0	2
32	Физические основы гравirazведки, методов магнитного поля, радиоактивных методов исследования скважин	0	2	0	2
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

4. Система оценивания

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».

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 дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме и включает два вопроса по дисциплине, в которых оцениваются знания изученных тем. Обучающемуся необходимо дать письменный ответ по билету и обсудить его с преподавателем в формате собеседования с возможностью дополнительных вопросов для подтверждения освоения студентом дисциплины.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Карлович, И. А. Геология : учебное пособие для вузов / И. А. Карлович. — Москва : Академический проект, 2020. — 703 с. — ISBN 978-5-8291-3010-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109977.html> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Прозорова, Г.Н. Комплексование нефтегазопроисковых методов : учебное пособие : в 2 ч. : Учебное пособие. Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011. 360 с. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=188971>. ISBN 978-5-9275-0903-4. (13.03.2022).
3. Романов, Г. Г. Почвоведение с основами геологии / Г. Г. Романов, Е. Д. Лодыгин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44795-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/243335> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Курбанов, С. А. Почвоведение с основами геологии / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44681-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237323> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Физико-математическое моделирование течений в нефтегазовых технологиях : учебное пособие / А. Б. Шабаров, С. С. Примаков, Д. Р. Гильмиев [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2014. — 216 с. — ISBN 978-5-400-00944-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109979> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях : учебное пособие / А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын, Б. В. Григорьев [и др.] ; под ред. А. Б. Шабарова, А. А. Кислицына. — Тюмень : ТюмГУ, 2014. — 332 с. — ISBN 978-5-400-00979-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109978> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://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, оснащенная следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического

института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИКИ

Григорьев Б.В., Забора И.В.

ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

для всех профилей подготовки

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания: истории нефтегазовой отрасли; основные понятия и определения, используемые в нефтегазопромысловом деле; физические свойства нефти и газа; основные технологии бурения нефтяных и газовых скважин; устройство, виды и классификацию скважин; технику и технологию добычи нефти и газа; способы подготовки и получения товарной нефти и газа; способы транспортировки нефти и газа.

Умения: определять свойства нефти и газа; определять типы скважин по назначению; правильно применять знания по технологиям и оборудованию при проектировании и эксплуатации различных объектов добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения углеводородов.

Навыки: владение основной терминологией по нефтегазовому делу; владение методиками расчета основных технических установок; комплексного оценивания технико-экономических показателей работы схем и систем добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8 / 6* семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	5 / 6*	5 / 6*
	час	180 / 216*	180 / 216*
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		80	80
Лекции		32	32
Практические занятия		48	48
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		100 / 136*	100 / 136*
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

* – в соответствии с учебным планом.

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	Введение	2	2	0	2
2	Характеристики и свойства нефти и газа	2	4	0	6
3	Поиск и разведка нефтяных и газовых месторождений	2	2	0	4
4	Бурение нефтяных и газовых скважин	2	4	0	6
5	Добыча нефти и газа	2	0	0	2
6	Коллоквиум № 1	0	2	0	2
7	Методы воздействия на нефтяные пласты и призабойную зону	2	0	0	2
8	Разработка нефтегазовых месторождений	0	6	0	6
9	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	2	0	0	2
10	Сбор и подготовка нефти	2	4	0	6
11	Сбор и подготовка газа	2	2	0	4
12	Переработка нефти и газа	4	4	0	8
13	Коллоквиум № 2	0	2	0	2
14	Магистральные нефтепроводы	4	0	0	4
15	Транспорт нефти и нефтепродуктов	0	6	0	6
16	Магистральные газопроводы	2	0	0	2
17	Транспорт природного газа	0	4	0	4
18	Хранение и распределение нефти и нефтепродуктов	2	2	0	4
19	Хранение и распределение газа	2	4	0	6
	Итого (ак. часов)	32	48	0	80

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 *дифференцированного зачета*.

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. Керимов, В. Ю. Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ: учебное пособие / В. Ю. Керимов, Р. Н. Мустаев, У. С. Серикова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-16-010821-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059223> (дата обращения: 23.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Квеско, Б. Б. Методы и технологии поддержания пластового давления: учебное пособие / Б. Б. Квеско. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0214-9. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/989181> (дата обращения: 23.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Заливин, В. Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ: учебное пособие / В. Г. Заливин, А. Г. Вахромеев. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 508 с. — ISBN 978-5-9729-0215-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/989155> (дата обращения: 23.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Трофимов, Д. М. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа: учебное пособие / Д. М. Трофимов, М. Д. Каргер, М. К. Шуваева. — Москва: Инфра-Инженерия, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-9729-0090-9. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/520280> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5. Арбузов, В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: практикум / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Томск: Издательство ТПУ, 2015. — 68 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/672983> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

6. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учеб. пособие / под ред. 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: 16.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

7. Пушмин, П. С. Эксплуатация транспортного оборудования / П. С. Пушмин, В. В. Нескоромных, С. О. Леонов. — Красноярск: СФУ, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-3098-9. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/549434> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

8. Нескоромных, В. В. Направленное бурение и основы кернометрии: учебник / В. В. Нескоромных. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — ISBN 978-5-16-009987-3. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009255> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

9. Нескоромных, В. В. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин: учебник / В. В. Нескоромных. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 347 с. — ISBN 978-5-16-012899-3. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1040341> (дата обращения: 03.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

10. Серебряков, О. И. Гидрогеология нефти и газа: учебник / О. И. Серебряков, Л. Ф. Ушивцева, Т. С. Смирнова. — Москва: Альфа-М: ИНФРА-М, 2020. — 249 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — ISBN 978-5-98281-436-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059222> (дата обращения: 28.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

11. Снарев, А.И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти: учебное пособие / А. И. Снарев. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0323-8. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049189> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

12. 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: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

Необязательны при изучении дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. — <https://znanium.com/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. — <https://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 и 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

Степанов С.В., Соколюк Л.Н.

ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОДИНАМИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профиль подготовки

Техническая физика в нефтегазовых технологиях

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания:

- проблематики подземной гидродинамики и теплофизики.
- методов измерений и исследований петрофизических параметров пористых сред, скважин, основанных на различных гидродинамических эффектах;
- общих сведений о природных углеводородах, формировании и разработке месторождений нефти и газа;
- основных понятий и уравнений теории многофазной фильтрации;
- основных определений и уравнений многокомпонентной фильтрации;
- основ теории неізотермической фильтрации, разработанных отечественными и зарубежными исследователями.

Умения:

- применять уравнения теории фильтрации отечественных и зарубежных авторов для постановки и решения прикладных задач подземной гидродинамики;
- применять полученные знания в области теплофизики для постановки и решения тепловых задач в подземной гидродинамике (определение тепловых полей);
- решать задачи распространения примеси в пласте методом характеристик;
- решать плоские задачи теории фильтрации методами ТФКП.

Навыки:

- использовать ТФКП для решения плоских задач теории фильтрации.
- пользоваться языком C++ на уровне, достаточном для вычисления гидродинамических параметров по расчётным формулам, а также для численного решения задач в области подземной гидродинамики, рассматриваемых в рамках курса.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		84	84
Лекции		34	34
Практические занятия		50	50
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		96	96
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
1	Тема 1. Общие сведения о природных углеводородах. Формирование и разработка месторождений нефти и газа как физические процессы.	2	0	0	2
2	П1. Тестирование умения программирования на С++ путем написания программ с вычислением интегралов.	0	2	0	2
3	Тема 2. Основные понятия теории фильтрации. Уравнение неразрывности для пористой среды. Закон Дарси. Границы применимости закона Дарси. Понятие абсолютной проницаемости.	2	0	0	2
4	П2. Тема 2. Написание программы для вычисления скорости фильтрации по закону Дарси (изотропная, анизотропная фильтрация).	0	2	0	2
5	П3. Тема 2. Написание программы для вычисления скорости фильтрации по уравнению Форхгеймера. Написание программы для расчета скорости фильтрации неньютоновской жидкости.	0	2	0	2
6	Тема 3. Виды давлений в подземной гидродинамике. Пьезоконвекционный эффект. Капиллярные явления в пористой среде. Капиллярное давление. Функция Леверетта.	2	0	0	2
7	П4. Тема 3. Написание программы для вычисления функции Леверетта с/без корректировки связанной водонасыщенности.	0	2	0	2
8	Тема 4. Обобщенный закон Дарси. ОФП для 2-х и 3-х фазной жидкостей. Экспериментальные способы получения кривых капиллярного давления и ОФП.	2	0	0	2
9	П5, П6. Тема 4. Написание программы для расчета ОФП по формулам Бурдайна.	0	4	0	4

10	Тема 5. Приток жидкости в вертикальную скважину. Формула Дюпюи. Скин-эффект. Применение ТФКП для решения плоских задач теории фильтрации.	2	0	0	2
11	П7–9. Тема 4. Написание программы для расчета ОФП по формулам Кори-Брукса.	0	6	0	6
12	Тема 6. Безнапорная фильтрация. Уравнения состояния упругой жидкости и газа.	2	0	0	2
13	Тема 7. Напряженное состояние горных пород. Функция Лейбензона и ее применение.	2	0	0	2
14	П10. Тема 4. Написание программы для расчета ОФП трех фаз по формулам Стоуна.	0	2	0	2
15	Тема 8. Уравнение пьезопроводности. Автомодельная задача о притоке упругой жидкости в скважину	2	0	0	2
16	П11. Тема 5. Написание программы для расчета дебита скважины в случае плоскорадиальной фильтрации.	0	2	0	2
17	П12. Тема 5. Написание программы для расчета дебита скважины в случае слоисто-неоднородного пласта и в случае зонально-неоднородного пласта.	0	2	0	2
18	Тема 9. Гидродинамические методы исследования скважин. Уравнения двухфазной фильтрации.	2	0	0	2
19	П13. Тема 9. Написание программы для интерпретации свойств пласта по индикаторной диаграмме.	0	2	0	2
20	Тема 10. Задача Баклея-Левретта. Одномерные модели двухфазной фильтрации в приближении Баклея-Левретта.	2	0	0	2
21	П14. Тема 9. Написание программы для интерпретации свойств пласта по кривой капиллярного давления.	0	2	0	2
22	П15. Тема 9. Написание программы для интерпретации свойств пласта по методу гидропрослушивания.	0	2	0	2
23	Тема 11. Капиллярные процессы в пористой среде. Капиллярно-гравитационное равновесие двух жидкостей. Задача Раппопорта-Лиса.	2	0	0	2
24	П16–18. Тема 10. Написание программы для решения уравнения Бакли-Левретта.	0	6	0	6
25	Тема 12. Основные определения и уравнения многокомпонентной фильтрации.	2	0	0	2
26	Тема 13. Диффузия и адсорбция в пористой среде. Распространение несорбирующейся примеси в пласте.	2	0	0	2
27	П19–21. Тема 11. Написание программы для расчета насыщенности при капиллярно-гравитационном равновесии.	0	6	0	6

28	Тема 14. Распространение сорбирующейся примеси. Решение задач распространения примеси в пласте методом характеристик. Неравновесный случай адсорбции. Фильтрация двух примесей.	2	0	0	2
29	Тема 15. Основные теплофизические понятия в подземной гидродинамике. Уравнения сохранения энергии в подземной гидродинамике.	2	0	0	2
30	П22. Тема 13. Написание программы для расчета диффузии примеси в пласте.	0	2	0	2
31	Тема 16. Частные случаи уравнения сохранения энергии в подземной гидродинамике. Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов	2	0	0	2
32	П23. Тема 13. Написание программы для расчета конвективной диффузии примеси в пласте.	0	2	0	2
33	П24. Тема 14. Написание программы для расчета конвективной диффузии примеси в пласте с учетом адсорбции.	0	2	0	2
34	Тема 17. Тепловое поле при наличии тепловых потерь в кровлю и подошву пласта. Применение теории подземной гидродинамики для решения практически важных задач разработки месторождений нефти и газа.	2	0	0	2
35	П25. Тема 15–17. Написание программы для расчета распространения тепла в пласте.	0	2	0	2
	Итого (ак. часов)	34	50	0	84

4. Система оценивания

Форма текущего контроля – написание программ на практических занятиях. В течение семестра обучающийся должен предоставить как минимум 10 готовых программных или консольных приложений с работоспособным кодом, выдающим результат вычислений в виде графиков, по предложенным темам практических занятий.

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: 12.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. 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: 12.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Федоров, К. М. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Т. А. Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Fedorov_Musakaev_Kremleva_572_UP_2017.pdf (дата обращения: 12.03.2022).
4. Физико-математическое моделирование: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; рец.: В. Н. Антипов, 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: 12.03.2022).

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

1. Иванов, М. К., Бурлин, Ю. К., Калмыков, Г. А., Карнюшина, Е. Е., Коробова, Н. И. Петрофизические методы исследования кернового материала. (Терригенные отложения): Учебное пособие в 2-х книгах. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. — 112 с. — <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-ivanovpetrofizkerna12008.pdf> (дата обращения: 12.03.2022).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- База данных IPR Books — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ” — <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Библиотека ТюмГУ <https://bmk.utmn.ru/ru/>
- Научная электронная библиотека изд-ва Лань <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.

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

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

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Томчук Н.Н.

ПРОМЫСЛОВАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;
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:

Знания:

- номенклатура химических реагентов, применяемых в практике нефтепромыслового дела;
- назначение реагентов и механизм химического воздействия.

Умения:

- предложить возможные причины возникшего осложнения и способы решения;
- сформировать перечень применяемых реагентов для решения конкретной нефтепромысловой задачи;
- определить перечень факторов, влияющих на эффективность применения предложенных реагентов;
- предложить способы оценки показателей эффективности реагента;
- поиск и проработка методической и нормативной документации.

Навыки:

- выбор оптимального базового реагента для решения конкретной нефтепромысловой задачи;
- подбор рецептуры и способа применения химических составов для конкретных геолого-физических условий;
- выбор методик оценки показателей эффективности реагента;
- анализ эффективности применения реагента;
- разработка рекомендаций по использованию химических технологий в практике нефтедобычи.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	Промысловая химия	2	0	0	2
2	Вводное занятие	0	2	0	2
3	Добыча нефти	2	0	0	2
4	АСПО	0	4	0	4
5	Бурение	2	0	0	2
6	Интенсификация добычи нефти	2	0	0	2
7	Жидкости для вскрытия пласта и добычи нефти	0	4	0	4
8	Нефтеотдача пластов	2	0	0	2
9	Осложнения в нефтедобыче	2	0	0	2
10	Отложение солей	0	6	0	6
11	Ремонт скважин	2	0	0	2
12	Подготовка пластовых и закачиваемых флюидов	2	0	0	2
13	Транспорт нефти	2	0	0	2
14	Коррозия нефтепромыслового оборудования	0	8	0	8
15	Промысловые реагенты на основе органических и неорганических веществ	2	0	0	2
16	Поверхностно-активные вещества в нефтедобыче	2	0	0	2
17	Полимеры в нефтедобыче	2	0	0	2
18	Экологические аспекты	2	0	0	2
19	Другие проблемы	0	4	0	4
20	Нормативные документы	2	0	0	2
21	Рынок нефтепромысловых реагентов	4	0	0	2
22	Итоговый тест	0	4	0	4
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

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 дифференцированного зачета.

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. Найденко, Е. С. Органическая химия: учебное пособие / Е. С. Найденко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 91 с. — ISBN 978-5-7782-2513-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44674.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Семенов, И. Н. Химия: учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-93808-389-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122441.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Черезова, Е. Н. Промысловая химия: учебное пособие / Е. Н. Черезова, С. Ш. Сайгитбаталова, Е. С. Ямалеева; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1784-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62568.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Шейкина, М. А. Методы лабораторных испытаний деэмульгаторов для промышленной подготовки нефти: лабораторный практикум / М. А. Шейкина, К. А. Овчинников. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 83 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111625.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Кучменко, Т. А. Современная химия и химическая безопасность (теория и практика): учебное пособие / Т. А. Кучменко, В. В. Разуваев, Э. М. Ривин. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-00032-422-6. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95383.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://znanium.com/>
<https://e.lanbook.com/>
<http://www.iprbookshop.ru/>
<https://library.utmn.ru/>
<https://icdlib.nspu.ru/>
<https://rusneb.ru/>
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
<https://www.prlib.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://www.consultant.ru/>

Базы данных, доступные в рамках национальной подписки

<https://rd.springer.com/>
<https://onlinelibrary.wiley.com/>
<https://www.jstor.org/>
<https://www.cambridge.org/core>
Российские базы данных:
<https://grebennikon.ru/>
<https://dlib.eastview.com/browse>
<https://eduvideo.online/>
<https://www.iprbookshop.ru/>
<https://urait.ru/>

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

MS Office (Excel, Word, PowerPoint), платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная 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, оснащенная 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

Колосов В.И.

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профиль подготовки

Техническая физика в нефтегазовых технологиях

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания: методы измерений и исследований, основанные на различных физических эффектах; проблематика области физики, выбранной для исследований.

Умения: выделять/ставить задачи, решаемые в рамках доступных приближений и ресурсов; пользоваться прикладными методами расчета физико-математических моделей.

Навыки: построения расчетных схем в соответствии с требованиями к их изображению и решения прикладных задач по соответствующим методикам; владения методами определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		68	68
Лекции		34	34
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		76	76
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	2	0	0	2
2	Теория прочности	4	4	0	8
3	Центральное растяжение и сжатие стержней	6	6	0	12
4	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	4	4	0	8
5	Чистый сдвиг. Кручение	4	4	0	8
6	Плоский изгиб	6	8	0	14
7	Энергетический метод расчета стержневых систем	4	4	0	8
8	Устойчивость сжатых стержней	4	4	0	8
	Итого (ак. часов)	34	34	0	68

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 *дифференцированного зачета*.

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. Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург:

Лань, 2014. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39150> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сопротивление материалов. Часть 1: учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 64 с. — ISBN 5-7264-0484-X. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16998.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Сопротивление материалов. Часть 2: учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 80 с. — ISBN 5-7264-0484-X. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/19269.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Сопротивление материалов: учебное пособие / Е. В. Брюховецкая, О. В. Конищева, А. Е. Митяев, И. В. Кудрявцев. — 2-е изд. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 276 с. — ISBN 978-5-7638-3947-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100113.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для изучения дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

eLIBRARY – научная библиотека. — <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru>

Лань: электронно-библиотечная система. — <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 и 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

Колосов В.И.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

для всех профилей подготовки

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1, ОПК-4.

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

Знания: основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы.

Умения: прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий; обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, выбирать технические средства и технологии с учетом экономических и экологических последствий их применения.

Навыки: владение методами механики, которые применяются в прикладных дисциплинах; навыками работы с техническими средствами для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов, способностью доказывать свое решение в технологическом процессе.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		68	68
Лекции		34	34
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		76	76
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
1	Основные законы статики	2	0	0	2
2	Системы сил, основные задачи	2	6	0	6
3	Преобразования систем сил	4	4	0	6
4	Фермы. Сила трения скольжения	2	0	0	2
5	Кинематика. Основные положения	2	0	0	2
6	Простейшие движения твердого тела	4	6	0	10
7	Динамика. Основные понятия	2	0	0	2
8	Динамика свободной материальной точки	2	4	0	6
9	Механизмы	2	2	0	4
10	Проектирование деталей машин	4	6	0	4
11	Динамика механизмов машин	2	2	0	4
12	Валы и оси	2	4	0	6
13	Подшипники	2	0	0	2
14	Муфты	2	0	0	2
	Итого (ак. часов)	34	34	0	68

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. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика: учебник / О. В. Мкртычев. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 359 с. — ISBN 978-5-9558-0546-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039251> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: учебник / Цывильский В. Л. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-906923-71-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/939531> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Детали машин: учебно-методическое пособие / составитель Е. А. Пшенов. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2010. — 91 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64713.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <http://www.iprbookshop.ru/> — Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.
2. <http://znanium.com> — Электронно-библиотечная система ZNANIUM.

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 и 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

Кислицын А.А.

ФИЗИКА АТОМА, ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- для 03.03.02 Физика: ОПК-1, ОПК-2;
- для 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1, ОПК-3.

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

Знания:

- основные этапы развития современных атомистических и квантовых представлений;
- экспериментальные факты, лежащие в основе теории относительности и квантовой теории;
- физический смысл волновой функции;
- основные положения квантовой механики;
- квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме;
- принцип Паули;
- объяснение периодической системы Д. И. Менделеева;
- основные характеристики атомных ядер;
- основной закон радиоактивного распада и его виды;
- основные виды ядерных реакций;
- основные закономерности процессов деления и синтеза ядер;
- способы получения ядерной энергии;
- физические принципы действия ядерных реакторов;
- типы взаимодействий, современную классификацию и основные свойства элементарных частиц;
- современные астрофизические представления;
- основные механизмы взаимодействия ядерного излучения с веществом;
- дозиметрические единицы, нормы радиационной безопасности и методы защиты от ядерных излучений.

Умения:

- применять законы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц для решения конкретных научно-технических задач, как в области физики, так и на междисциплинарных границах с другими областями знаний;
- с помощью дозиметрических приборов измерять уровень радиационного фона;
- определять степень его опасности и рассчитывать толщину экранов для защиты от радиоактивных излучений в лабораторных условиях.

Навыки:

- навыки экспериментальной работы с современной измерительной аппаратурой;
- методы дозиметрических измерений;
- методы обработки и анализа результатов эксперимента;
- навыки соблюдения правил безопасной работы с источниками ионизирующих излучений.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1а

Для профилей подготовки «Фундаментальная физика», «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	6	6
	ак.ч.	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		112	112
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

Таблица 1б

Для профилей подготовки «Физика», «Техническая физика»

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	6	6
	ак.ч.	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		112	112
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		104	104
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
<i>Лекции и практические занятия</i>					
1	Развитие атомистических и квантовых представлений	2	2	0	4
2	Основы квантовой теории. Волновая функция, ее физический смысл	2	2	0	4
3	Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера	2	2	0	4
4	Современные представления о строении атома. Физическое объяснение периодической системы Д. И. Менделеева	2	4	0	6
5	Атомы в магнитном и электрическом полях	2	2	0	4
6	Физика молекул	2	0	0	2
7	Элементы квантовой теории твердых тел	2	0	0	2
8	Контрольная работа № 1	0	2	0	2
9	Свойства атомных ядер	2	2	0	4
10	Модели атомных ядер	0	2	0	2
11	Радиоактивный распад ядер	2	2	0	4
12	Альфа-распад ядер. Теория альфа-распада. Бета-распад ядер; виды бета-распада. Гамма-излучение ядер	2	2	0	4
13	Ядерные реакции	2	2	0	4
14	Деление и синтез атомных ядер	2	2	0	4
15	Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	2	2	0	4
16	Основные свойства элементарных частиц	2	0	0	2
17	Законы сохранения в физике элементарных частиц	0	2	0	2
18	Фундаментальные взаимодействия. Стандартная модель физики элементарных частиц	2	0	0	2

19	Современные астрофизические представления. Элементы космологии	2	0	0	2
20	Контрольная работа № 2	0	2	0	2
Лабораторные занятия					
21	Дозиметрия ионизирующих излучений	0	0	6	6
22	Определение удельного заряда электрона	0	0	6	6
23	Определение среднего пробега и энергии альфа-частиц	0	0	6	6
24	Определение максимальной энергии бета-частиц	0	0	6	6
25	Счетчик Гейгера-Мюллера	0	0	6	6
26	Эффект Зеемана	0	0	6	6
27	Рентгеновские спектрометры	0	0	6	6
28	Эффект Мёссбауэра	0	0	6	6
	Итого (ак. часов)	32	32	48	112

4. Система оценивания

При текущем контроле учитываются следующие виды деятельности обучающихся:

- Посещение лекций: до 2 баллов за посещение 1 пары лекций, при условии выполнения мини-теста по материалу лекции. Каждый тест содержит 4 вопроса; ответы должны быть сданы до начала следующей лекции. Правильный ответ на вопрос дает 0,5 балла. Таким образом, за этот вид деятельности можно получить до 32 баллов за семестр.

- Контрольные работы на семинарах: до 12 баллов за 3 задачи контрольной работы, т.е. до 24 баллов за 2 контрольные работы в семестре.

- Активная работа на семинарах, которая включает в себя разбор (защиту) выполненных домашних заданий у доски на семинаре: от 1 до 3 баллов за каждое задание (в зависимости от сложности). Защита выполненных заданий подразумевает, что обучающийся поясняет ход решения задач, обосновывает применения тех или иных формул и законов. Кроме этого, за участие в решении и обсуждении задачи «с места», за решение задач опережающими темпами и т.п. за один семинар обучающийся может получить 1 дополнительный балл; за весь семестр за этот вид деятельности – до 12 баллов.

- Выполнение лабораторных работ: до 4 баллов за одну лабораторную работу (1 балл – допуск к выполнению практической части, 2 балла – выполнение измерений и обработка результатов, 1 балл – защита выполненной работы в формате собеседования с преподавателем по контрольным вопросам). За семестр обучающийся имеет возможность выполнить 8 лабораторных работ, т.е. набрать до 32 баллов.

Таким образом, каждый обучающийся имеет возможность набрать за семестр до 100 баллов.

Критерии оценивания задач контрольных работ (максимум за одну задачу – 4 балла):

- решение не приведено, или есть попытка решить задачу, но основные формулы приведены ошибочно: 0 баллов;

- есть попытка решить задачу, правильно приведены основные формулы, но рассуждения содержат грубые ошибки; ответ либо не получен, либо неправильный (как численный, так и в общем виде): 1 балл;

- есть попытка решить задачу, правильно приведены основные формулы, грубых ошибок нет, но решение не доведено до конца, ответ либо не получен, либо неправильный (как численный, так и в общем виде): 2 балла;

- задача правильно решена в общем виде, но нет необходимых комментариев, или отсутствует численный ответ, либо численный ответ неправильный из-за ошибок в расчетах или в размерности используемых или полученных величин: 3 балла;

– задача решена правильно, получены правильные ответы, как численные, так и в общем виде, есть все необходимые комментарии и расчеты: 4 балла.

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.

Обязательным условием получения положительной оценки («удовлетворительно», «хорошо» или «отлично») за экзамен по дисциплине является набор не менее 24 баллов за лабораторный практикум (т.е. из 8 лабораторных работ необходимо полностью выполнить в течение семестра не менее 6); в ином случае студент автоматически получает оценку «неудовлетворительно».

Экзаменационную оценку можно получить автоматически при условии, что набрано не менее 24 баллов за лабораторный практикум, а также набрано не менее 20 баллов за семинарские занятия, включая контрольные работы.

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. Шпольский, Эдуард Владимирович (1892-1975). Атомная физика = Atomic physics: учебник: [в 2 т.]. — Санкт-Петербург: Лань. (Учебники для вузов. Специальная литература). (Классическая учебная литература по физике). ISBN 978-5-8114-1004-0: Б.г. Т. 1: Введение в атомную физику. 2010. — 560 с.; 21 см. — ISBN 978-5-8114-1005-7 (в пер.).
2. Шпольский, Эдуард Владимирович (1892-1975). Атомная физика = Atomic physics: учебник: в 2 т. — Санкт-Петербург: Лань. (Учебники для вузов. Специальная литература). (Классическая учебная литература по физике). ISBN 978-5-8114-1004-0: Б.г. Т. 2: Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. 2010. — 448 с.; 21 см. — ISBN 978-5-8114-1006-4 (в пер.).
3. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: учеб. пособие / С. И. Кузнецов, А. М. Лидер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-9558-0350-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002478> (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики: учебное пособие для студентов физических специальностей вузов: в 5 т. — Москва: Физматлит. ISBN 978-5-9221-0645-0: Б.г. Т. 5: Атомная и ядерная физика. 2008. — 784 с.; 21 см. — ISBN 978-5-9221-0645-0 (в пер.).
5. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Геометрическая и волновая оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Основы физики элементарных частиц: учебное пособие. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 302 с. — ISBN 978-5-4387-0428-7. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34672.html> (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Браун, А. Г. Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой механики. Практикум: учебное пособие / А. Г. Браун, И. Г. Левитина. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-16-010798-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062078> (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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 и семинарского типов оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория «Лаборатория оптики и атомной физики» для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная и специализированным оборудованием.

Специализированное оборудование:

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 1 «Дозиметрия ионизирующих излучений»: дозиметр-радиометр типа ДКС-96, блок детектирования БДКС-96ГБ, блок детектирования БДЗБ-96, источник гамма-излучения с изотопом кобальт-60 типа ИТОР-1, источник радионуклидный бета-излучения с радионуклидами стронций-90+иттрий-90, источник бета-излучения с изотопом криптон-85 типа БИК-М;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 2 «Определение удельного заряда электрона»: соленоид с вакуумным диодом ЗЦ18П, мультиметр типа 830-B (2 шт.), источник питания Б5-78/1, источник питания БЗ-706.1, источник питания DC POWER SUPPLY НУ 3005-2;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 3 «Определение среднего пробега и энергии альфа-частиц»: регулятор напряжения РШК, источник альфа-частиц, детектор альфа-частиц БДЗА2-01, измеритель скорости счёта УИМ2-2;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 4 «Определение максимальной энергии бета-частиц»: источники бета-частиц, установка для определения максимальной энергии бета-частиц (блок питания, детекторы), пластинки из алюминиевой фольги;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 5 «Счетчик Гейгера-Мюллера»: счетчик Гейгера-Мюллера типа ТВ-2, источник постоянного тока ТВ2, пересчетное устройство на микросхемах АП-17, источник радионуклидный бета-излучения с радионуклидами стронций-90+иттрий-90;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 6 «Эффект Зеемана»: экспериментальная установка ЛКР-1Р «для наблюдения эффекта Зеемана»;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 7 «Рентгеновские спектрометры»: учебно-моделирующий комплекс «Рентгеновский спектрометр» (УМК РС), системный блок Celeron-346/256Mb/80Gb/DVD-ROM/, клавиатура, мышь;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 8 «Эффект Мёссбауэра»: учебно-лабораторный комплекс «Эффект Мёссбауэра», системный блок «Unit»/AMD Phenom X49550/Giga-Bute GAMA78G-DS3H/DDRII1024Mb 3.5, клавиатура, мышь.

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

Соколюк Л.Н.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профили подготовки

«Техническая физика», «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-2, ОПК-5.

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

Знания: принципиальных подходов к математическому моделированию процессов и систем, основных этапов математического моделирования, классификации математических моделей и основных методов численного моделирования в технической физике.

Умения: применять методы механики и теплофизики при математическом моделировании учебных задач, использовать полученные знания на практике и решать характерные задачи в сфере нефтегазовых и строительных технологий с применением компьютеров.

Навыки: создания алгоритма численного решения задачи, программирования и тестирования алгоритма численного решения.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		68	68
Лекции		34	34
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		34	34
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		76	76
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный 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	Теория математического моделирования. Концепция и основы метода конечных разностей	2	0	2	4
2	Обзор основных уравнений математической физики. Классификация физико-математических моделей	4	0	4	8
3	Методы математического моделирования. Численные методы решения задач в технической физике	4	0	4	8
4	Прямые и итерационные решения. Методы решения матричных уравнений. Специальные методы решения трехмерных задач	4	0	4	8
5	Компьютерная реализация математических моделей. Идентификация и обоснование моделей в технической физике	4	0	4	8
6	Примеры математического моделирования в технической физике. Компьютерное моделирование пластовых систем	4	0	4	8
7	Математические модели в строительной физике	4	0	4	8
8	Моделирование реальных процессов и систем. Моделирование в нефтегазовом комплексе	4	0	4	8
9	Моделирование в энергетике. Моделирование в строительстве	4	0	4	8
	Итого (ак. часов)	34	0	34	68

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 дифференцированного зачета.

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. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие / А. В. Гулин, О. С. Мажорова, В. А. Морозова. — Москва: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-16-012876-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Кадет, В. В. Методы математической физики в решении задач нефтегазового производства: курс лекций. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004,. — 148 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/345149> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Давыдов, А. П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: курс лекций / А. П. Давыдов, Т. П. Злыднева. — Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-16-105499-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/884637> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум: учебное пособие / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-16-012333-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028969> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
5. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — ISBN 978-5-16-011996-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Сайт механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. — <http://www.math.msu.su>

Сайт математико-механического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета. — <http://www.math.spbu.ru>

Общероссийский математический портал. — <http://www.mathnet.ru/>

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

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Springer. — <https://rd.springer.com/>

Журналы издательства Wiley. — <https://onlinelibrary.wiley.com/>

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, MATLAB, MS Visual Studio.

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 лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, персональные компьютеры.

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