

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2023 10:00:02
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

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

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.

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	Аксонметрические 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

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 обучающимися 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

Семихин В.И.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (РАЗДЕЛ 1)

Рабочая программа дисциплины

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: ОПК-2;
- 16.03.01 Техническая физика: ОПК-3.

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

Знания: основные понятия, законы и формулы механики, условия их применимости, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: применять фундаментальные законы механики к решению задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты, обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность.

Навыки: решения конкретных задач из разных областей механики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи; работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой; владения методами обработки и оформления результатов эксперимента.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		68	68
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		68	68
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	Определение плотности твердого тела.	0	0	4	4
2	Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	0	0	4	4
3	Изучение прецессии свободного гироскопа.	0	0	4	4
4	Изучение движения маятника Максвелла.	0	0	4	4
5	Изучение качения тела по наклонной плоскости как пример плоского движения.	0	0	4	4
6	Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний.	0	0	4	4
7	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	0	0	4	4
8	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятника.	0	0	4	4
9	Изучение затухающих колебаний.	0	0	4	4
10	Изучение резонанса вынужденных колебаний.	0	0	4	4
11	Определение модуля упругости твердого тела.	0	0	4	4
12	Определение модуля сдвига методом кручения.	0	0	4	4
13	Определение скорости звука в воздухе.	0	0	4	4
14	Столкновения на плоскости.	0	0	4	4
15	Проверка уравнения Бернулли.	0	0	4	4
16	Крутильный маятник Поля, вынужденные гармонические колебания.	0	0	4	4
17	Гравитационная постоянная.	0	0	4	4
	Итого (ак. часов)	0	0	68	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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах. Том 1: Механика / Сивухин Д.В. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4.

2. Зоммерфельд, А. Механика / А. Зоммерфельд; перевод Т. Е. Тамм; под редакцией Д. В. Сивухина. — 2-е изд. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-4344-0792-2.

3. Основы механики: учебное пособие / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, В. Я. Мищенко, Е. Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-16-012872-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862056> (дата обращения: 06.05.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Гринберг, Я. С. Механика / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев. — Новосибирск: НГТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-7782-2243-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546363> (дата обращения: 28.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика: сборник задач и примеры их решения / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Новосибирск: НГТУ, 2010. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-1410-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546145> (дата обращения: 06.05.2022). — Режим доступа: по подписке.

6. Григорьев, Б. В. Основы математической обработки результатов физико-технических измерений: учебно-методическое пособие для студентов естественно-научных направлений / Б. В. Григорьев, С. Г. Никулин, Е. В. Зайцев; Тюм. гос. ун-т, Физ.-тех. ин-т, Каф. расходомерии нефти и газа. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 32 с. — URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Grigoryev_Nikuln_Zaytsev_649_UMP_2017.pdf (дата обращения: 08.05.2022). — Режим доступа: по паролю из сети Интернет (чтение).

9. Врублевская, Г. В. Физика. Практикум: учеб. пособие / Г. В. Врублевская, И. А. Гончаренко, А. В. Ильющонок [и др.]. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2012. — 286 с.: ил. — ISBN 978-985-475-487-1 (Новое знание); ISBN 978-5-16-005340-0 (ИНФРА-М). — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/252334> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

Для изучения дисциплины не требуются.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

Электронно-библиотечная система ZNANIUM. — <http://znanium.com>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Список специализированного оборудования:

- инструментарий для выполнения лабораторной работы № 1 «Определение плотности твердого тела»: штангенциркуль, микрометр; весы; набор образцов твердых тел;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 2 «Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека»: электронный миллисекундомер, маятник Обербека, шкиф с намотанной нитью, к концу которой привязана платформа, грузики, штангенциркуль;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 3 «Изучение прецессии свободного гироскопа»: электронный миллисекундомер, блок управления, стойка, гироскоп, рычаг с грузиком, диск с угловой шкалой;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 4 «Изучение движения маятника Максвелла»: электронный миллисекундомер, вертикальная стойка с линейной шкалой: верхний кронштейн с электромагнитом и крепёжные детали для нитей, два фотодатчика (верхний и нижний), маятник Максвелла, стальные кольца с прорезью для нитей разных масс (3 шт.);
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 5 «Изучение качения тела по наклонной плоскости как пример плоского движения»: массивная платформа с наклонной плоскостью и металлической рамкой; три металлических предмета (шарик, цилиндр и цилиндр с отверстием), измерительная линейка;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 6 «Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний»: электронный миллисекундомер, вертикальная стойка с верхним и нижним кронштейном, стальная проволока с рамкой, средний кронштейн со шкалой, электромагнитом, фотоэлектрическим датчиком, блок питания, набор разных тел;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 7 «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника»: горизонтальная платформа с вертикальными стойками, электронный миллисекундомер, баллистический маятник, средний кронштейн, пружинный пистолет, прозрачный экран со шкалой и фотоэлектрический датчик, стальная проволока;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 8 «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятника»: универсальный маятник FPM-04, электронный миллисекундомер;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 9 «Изучение затухающих колебаний»: универсальный маятник FPM-04 с измененной конструкцией физического маятника, электронный миллисекундомер;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 10 «Изучение резонанса вынужденных колебаний»: установка FRM-13, электронный миллисекундомер;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 11 «Определение модуля упругости твёрдого тела»: А-образные стойки, индикатор часового типа, стержень, стремя с призмой, набор грузов, измерительная линейка;

- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 12 «Определение модуля сдвига методом кручения»: стержень, неподвижная муфта, вал, угломерное устройство, микрометр, нить с платформой, набор грузов;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 13 «Определение скорости звука в воздухе»: труба, подвижный приёмник, звуковой генератор ГЗ-33, электронный осциллограф С1-83;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 14 «Столкновения на плоскости»: платформа с воздушной подушкой, шайбы, пусковой механизм, дополнительные гири, инфракрасный пульт дистанционного управления, перезаряжаемые никель-марганцевые (NiMH) аккумуляторные батареи, 9 В, 300 мАч, кольца из вспененного пластика для опыта с упругими столкновениями, полоски с застежкой-липучкой для опыта с неупругими столкновениями;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 15 «Проверка уравнения Бернулли»: механический манометр, линейка, компрессор, стержень со сменными наконечниками;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 16 «Крутильный маятник Поля, вынужденные гармонические колебания»: крутильный маятник Поля, секундомер, источник питания, аналоговый мультиметр, набор безопасных соединительных проводов;
- лабораторная установка для выполнения лабораторной работы № 17 «Гравитационная постоянная»: крутильные весы, лазер-красный, тяжелая круглая опора, универсальный зажим, стержень из нержавеющей стали.

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

Поточняк И.Р.

Кузина О.А.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (РАЗДЕЛ 2)

Рабочая программа дисциплины

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-2;
- для 16.03.01 Техническая физика: ОПК-3.

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

Знания: основные понятия, уравнения и соотношения статистической физики и термодинамики молекулярных систем.

Умения: рассчитывать изменения термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов, разбираться в особенностях газообразного, жидкого и твердого состояний вещества, их специфических свойствах и происходящих процессах при изменении внешних условий (температуры, давления и т.д.).

Навыки: решения конкретных задач по молекулярной физике, что будет способствовать развитию логического мышления, необходимого для решения прикладных и фундаментальных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

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		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		68	68
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	Определение плотности и молярной массы воздуха	0	0	4	4
2	Методы определения и поддержания температуры	0	0	4	4
3	Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана и Дезорма	0	0	4	4
4	Измерение скорости звука в газах и определение числа степеней свободы молекул	0	0	4	4
5	Изучение распределения Максвелла-Больцмана для термоэлектронов	0	0	4	4
6	Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	0	0	4	4
7	Определение коэффициента теплопроводности воздуха	0	0	4	4
8	Определение коэффициента диффузии молекул воды в воздухе	0	0	4	4
9	Определение критической температуры	0	0	4	4
10	Изучение температурной зависимости давления насыщенных паров и определение скрытой теплоты испарения	0	0	4	4
11	Определение влажности воздуха	0	0	4	4
12	Определение удельной теплоты плавления и теплоемкости парафина	0	0	4	4
13	Определение поверхностного натяжения жидкости капельным методом	0	0	4	4
14	Определение краевых углов смачивания	0	0	4	4
	Итого (ак. часов)	0	0	68	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. Елканова, Т. М. Практикум по молекулярной физике: учебное пособие / Т. М. Елканова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 146 с. — ISBN 978-5-4486-0201-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72811.html> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кузнецов, С. И. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / С. И. Кузнецов; Томский политехнический университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — 126 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/417636> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Матвеев, Д. Ю. Лабораторный практикум по физике для студентов естественнонаучных направлений: учебно-методическое пособие / Д. Ю. Матвеев, С. А. Тишкова. — Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-9926-1181-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99525.html> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Кузнецов, С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / С.И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3. - Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/956681> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
5. Дзю, И. М. Физика. Ч. 1: учебно-методическое пособие / сост. И. М. Дзю, С. В. Викулов, А. П. Минаев [и др.]. — Новосиб. гос. аграр. ун-т. ИЗОП. — Новосибирск: НГАУ, 2012. — 133 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/515941> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

-

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>
 Springer – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://rd.springer.com/>
 JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>
 Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа подключена к водопроводу и канализации и оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, специализированное оборудование.

Специализированное оборудование:

- лабораторная работа № 1 **“*Определение молярной массы воздуха*”** — барометр, термометр, весы, установка для откачивания воздуха из сосуда, сосуд с трубкой и зажимом;
- лабораторная работа № 2 **“*Методы определения и поддержания температуры*”** — воздушный термостат, нагревательный элемент, вентилятор, термистор, термопары, контрольный термометр, электротермометр ЭТП-2МТ, вольтметр В7-20, милливольтметр М198\37;
- лабораторная работа № 3 **“*Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана и Дезорма*”** — сосуд с газом, ручной насос, водяной манометр, кран, клапан;
- лабораторная работа № 4 **“*Измерение скорости звука в газах и определение числа степеней свободы молекул*”** — труба, подвижный приёмник, звуковой генератор ГЗ-33, электронный осциллограф С1-83; сосуд с исследуемой жидкостью;
- лабораторная работа № 5 **“*Изучение распределения Максвелла-Больцмана для термоэлектронов*”** — магазин сопротивлений Р32; микроамперметр М1792; понижающий трансформатор ТР1, реостат;
- лабораторная работа № 6 **“*Определение коэффициента диффузии молекул воды в воздухе*”** — установка ФПТ1-4, электронный блок;
- лабораторная работа № 7 **“*Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха*”** — установка ФПТ1-1, электронный блок;
- лабораторная работа № 8 **“*Определение коэффициента теплопроводности воздуха*”** — установка ФПТ1-3, электронный блок;
- лабораторная работа № 9 **“*Определение критической температуры*”** — осветитель, термостат, микропресс, спаи термопар;
- лабораторная работа № 10 **“*Изучение температурной зависимости давления насыщенных паров и определение скрытой теплоты испарения*”** — закрывающийся сосуд, манометр, термометр, вакуумный насос, нагреватель, трансформатор ЛАТР\1;
- лабораторная работа № 11 **“*Определение удельной теплоты плавления и теплоемкости парафина*”** — осветитель, калориметр с теплоизолирующими стенками из пенопласта, пробирка с парафином, электротермометр ЭТ-2МИ;
- лабораторная работа № 12 **“*Определение влажности воздуха*”** — конденсационный гигрометр;
- лабораторная работа № 13 **“*Определение поверхностного натяжения жидкости капельным методом*”** — микрометрический шприц, подставка, стеклянный стакан, исследуемая жидкость;
- лабораторная работа № 14 **“*Определение краевых углов смачивания*”** — предметный столик, набор пластин, шприц, микроскоп, дистиллированная вода.

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
Монтанари С.Г.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (РАЗДЕЛ 3)
Рабочая программа дисциплины
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-2.

Направление 16.03.01 Техническая физика: ОПК-3.

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

Знания: основных понятий, законов и формул электричества и магнетизма, научных методов физики, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты, обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность.

Навыки: работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой; обработки и оформления результатов эксперимента.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		64	64
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	Электростатика	0	0	12	12
2	Постоянный электрический ток	0	0	6	6
3	Электропроводность	0	0	6	6
4	Стационарное магнитное поле	0	0	8	8
5	Электромагнитная индукция	0	0	10	10
6	Электромагнитные колебания, переменный ток	0	0	12	12
7	Уравнения Максвелла	0	0	0	0
8	Электромагнитные волны	0	0	10	10
	Итого (ак.часов)	0	0	64	64

4. Система оценивания.

При текущем контроле учитывается несколько видов деятельности обучающихся на лабораторных занятиях:

- допуски к выполнению и выполнение лабораторных работ (0 – 1 балл);
- подготовка и сдача отчета по лабораторной работе (0-3 баллов);
- защита лабораторной работы (0-4 баллов).

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

- проработка конспекта лекций дисциплины «Электричество и магнетизм» по тематике лабораторной работы;
- чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы по тематике лабораторной работы;
- заполнение лабораторного журнала и подготовка к допуску для выполнения работы;
- выполнение всех расчетов необходимых величин и погрешностей к ним в лабораторном журнале.
- подготовка отчета по лабораторной работе.

Обязательным условием освоения дисциплины является выполнение и защита 12 лабораторных работ из 15 предложенных преподавателем.

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 дифференциального 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. Пономарева, В. А. Электричество и магнетизм: курс лекций / В. А. Пономарева, В. А. Кузьмичева. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46357.html> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Елканова, Т. М. Практикум по курсу «Электричество и магнетизм»: учебное пособие / Т. М. Елканова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 254 с. — ISBN 978-5-4486-0148-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71578.html> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Общий физический практикум. Электричество и магнетизм: лабораторный практикум / составители Д. В. Гладких [и др.]. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 290 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92711.html> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Специализированное оборудование:

1. Лабораторная работа 1: осциллограф, генератор, соединительные кабели.
2. Лабораторная работа 2: электролитическая ванна, набор электродов и зондов, реохорд (потенциометр РП, индикатор нуля (осциллограф), вольтметр, звуковой генератор.
3. Лабораторная работа 3: исследуемый контур, магазин сопротивлений, вольтметр переменного тока или осциллограф в качестве измерителя напряжения, генератор сигналов, частотомер, соединительные проводники и кабели.
4. Лабораторная работа 4: набор катушек индуктивности и конденсаторов, реостат, ключ, источник постоянного и переменного напряжения, вольтметр, амперметр, соединительные проводники.
5. Лабораторная работа 5: стенд с набором сменных панелей, источник питания, осциллограф, мультиметр, соединительные кабели.
6. Лабораторная работа 6: лабораторный прибор с реохордом, магазин сопротивлений, соединительные проводники, набор сопротивлений.
7. Лабораторная работа 7: звуковой генератор, магазин сопротивлений, реохорд (реостат), осциллограф, конденсаторы неизвестной ёмкости, вольтметр, эталонный конденсатор, конденсатор переменной ёмкости градуированный, катушка индуктивности эталонная, сопротивление 5...10 Ом, омметр.
8. Лабораторная работа 8: источник питания, ваттметр, реостат, набор сопротивлений нагрузки.
9. Лабораторная работа 9: лабораторный стенд, включающий соленоиды и измерительную катушку, звуковой генератор, осциллограф, соединительные проводники.
10. Лабораторная работа 10: осциллограф, лабораторный макет установки для возбуждения колебаний, конденсатор, две эталонные катушки индуктивности, переменное сопротивление, соединительные проводники, дроссельная катушка 1200 витков.
11. Лабораторная работа 11: лабораторный стенд для наблюдения петли гистерезиса, генератор, двухканальный осциллограф, соединительные провода.
12. Лабораторная работа 12: два источника ЭДС, амперметр, вольтметр, реостат.
13. Лабораторная работа 13: датчик Холла, электромагнит, измерительные приборы, осциллограф, генератор, соединительные провода.
14. Лабораторная работа 14: вакуумный диод 2Ц2С, источник питания высокого и низкого напряжения, миллиамперметр 0-25 мА, вольтметр 0-150 В, амперметр 0-2,5 А.
15. Лабораторная работа 15: катушка индуктивности, усилитель-интегратор для регистрации воздействия магнитного поля.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Семихин В.И.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС (РАЗДЕЛ 1)

Рабочая программа дисциплины

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: ОПК-1.

Для направления 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: основные понятия, законы и формулы механики, условия их применимости, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: применения фундаментальных законов механики к решению задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Навыки: решения конкретных задач из разных областей механики, 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.)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		50	50
Лекции		50	50
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		94	94
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	0	2
2	Кинематика материальной точки	4	0	0	4
3	Пространство и время	2	0	0	2
4	Динамика материальной точки	6	0	0	6
5	Законы сохранения импульса и энергии	4	0	0	4
6	Неинерциальные системы отсчета	2	0	0	2
7	Основы специальной теории относительности	6	0	0	6
8	Динамика твердого тела	6	0	0	6
9	Основы механики деформируемых тел	4	0	0	4
10	Колебательное движение	6	0	0	6
11	Механика жидкостей и газов	6	0	0	6
12	Волны в сплошной среде	2	0	0	2
	Итого (ак. часов)	50	0	0	50

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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 1: Механика / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-

1512-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/470189> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Зоммерфельд, А. Механика / А. Зоммерфельд; перевод Т. Е. Тамм; под редакцией Д. В. Сивухина. — 2-е изд. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-4344-0792-2. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92052.html> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Основы механики: учебное пособие / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, В. Я. Мищенко, Е. Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-16-012872-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003404> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Гринберг, Я. С. Механика / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев. — Новосибирск: НГТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-7782-2243-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546363> (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>

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» — <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

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.

РАЗРАБОТЧИК

Шастунова У.Ю.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС (РАЗДЕЛ 2)

Рабочая программа дисциплины

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 подготовки 03.03.02 Физика: ОПК-1;
- для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: основных понятий, уравнений и соотношений статистической физики и термодинамики молекулярных систем.

Умения: проводить расчеты изменений термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов.

Навыки: приемы и навыки решения конкретных задач по молекулярной физике для развития логического мышления, необходимого для решения прикладных и фундаментальных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

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):		50	50
Лекции		50	50
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		94	94
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	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2	0	0	2
2	Броуновское движение	4	0	0	4
3	Термодинамические параметры	2	0	0	2
4	Первое начало термодинамики	2	0	0	2
5	Циклические процессы и тепловые машины	2	0	0	2
6	Второе начало термодинамики	2	0	0	2
7	Энтропия	2	0	0	2
8	Третье начало термодинамики	2	0	0	2
9	Термодинамические функции	2	0	0	2
10	Основные понятия теории вероятности	2	0	0	2
11	Распределение Максвелла по компонентам скоростей и по скоростям	2	0	0	2
12	Процессы переноса в идеальных газах	2	0	0	2
13	Уравнения диффузии и теплопроводности	2	0	0	2
14	Явления переноса в разреженных газах	2	0	0	2
15	Реальные газы	4	0	0	4
16	Фазовый переход жидкость–газ	2	0	0	2
17	Фазовые переходы 1 и 2 рода	2	0	0	2
18	Конденсированные состояния вещества	4	0	0	4
19	Капиллярные явления	4	0	0	4
20	Растворы и их свойства	4	0	0	4
	Итого (ак. часов)	50	0	0	50

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. Физика. Элементы молекулярной физики и термодинамики: учебное пособие / составители В. Я. Чечуев [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 141 с. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64799.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 2: Термодинамика и молекулярная физика. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-9221-1514-8. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/470190> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов физических специальностей. — 12-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2018. — 432 с. — ISBN 978-5-00101-112-5.
4. Ландау, Л. Д., Ахиезер, А. И., Лифшиц, Е. М. Курс общей физики: Механика. Молекулярная физика. — Москва: Наука, 1965. — 384 с.
5. Телеснин, Р. В. Молекулярная физика: учебное пособие. — 3-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 368 с. — ISBN: 978-5-8114-1002-6.

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>

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

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.

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

Монтанари С.Г.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС (РАЗДЕЛ 3)

Рабочая программа дисциплины

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;
- для 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: основные понятия, законы и формулы электричества и магнетизма, научные методы физики, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: применять законы и методы физики при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты, обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность.

Навыки: описания основных физических явлений; решения типовых задач в области электричества и магнетизма; работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой; обработки и оформления результатов эксперимента.

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):		48	48
Лекции		48	48
Практические занятия		0	0
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)			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.	Электростатика	12	0	0	12
2.	Постоянный электрический ток	4	0	0	4
3.	Электропроводность	8	0	0	8
4.	Стационарное магнитное поле	6	0	0	6
5.	Магнетики	6	0	0	6
6.	Электромагнитная индукция	4	0	0	4
7.	Переменный квазистационарный электрический ток	4	0	0	4
8.	Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн	4	0	0	4
	Итого (ак.часов)	48	0	0	48

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. Пономарева, В. А. Электричество и магнетизм: курс лекций / В. А. Пономарева, В. А. Кузьмичева. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46357.html> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Гринберг, Я. С. Электричество и магнетизм: учебное пособие / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев, А. Г. Моисеев. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет,

2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7782-3163-4. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91590.html> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Дерябин, Виктор Михайлович. Физика: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим, химико-биологическим, биологическим и сельскохозяйственным специальностям / В. М. Дерябин, В. Е. Борисенко. — 2-е изд., перераб. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2001. — 656 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

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.

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

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Ширшова А.В.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ (РАЗДЕЛ 1)

Рабочая программа дисциплины

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: ОПК-1.

Для направления 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: основные понятия, законы и формулы механики, условия их применимости, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: применять фундаментальные законы механики к решению задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Навыки: приемы и навыки решения конкретных задач из разных областей механики, помогающие 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.)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		68	68
Лекции		0	0
Практические занятия		68	68
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	Кинематика материальной точки	0	8	0	8
2	Динамика материальной точки	0	8	0	8
3	Законы сохранения импульса и энергии	0	8	0	8
4	Неинерциальные системы отсчета	0	6	0	6
5	Основы специальной теории относительности	0	6	0	6
6	Динамика твердого тела	0	8	0	8
7	Основы механики деформируемых тел	0	4	0	4
8	Колебательное движение	0	8	0	8
9	Механика жидкостей и газов	0	6	0	6
10	Волны в сплошной среде	0	6	0	6
	Итого (ак. часов)	0	68	0	68

4. Система оценивания

При текущем контроле учитывается несколько видов деятельности обучающихся:

- активность обучающихся на практических занятиях, решение задач у доски, решение домашних работ;
- выполнение контрольных работ.

В течение семестра запланировано проведение 3 контрольных работ, каждая из которых оценивается до 15 баллов. Максимальное количество баллов за успешное решение контрольных работ – 45 баллов.

За активность на практических занятиях обучающиеся могут набрать до 55 баллов в течение семестра.

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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 1: Механика / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/470189> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Основы механики: учебное пособие / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, В. Я. Мищенко, Е. Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-16-012872-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003404> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Гринберг, Я. С. Механика / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев. — Новосибирск: НГТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-7782-2243-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546363> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика: сборник задач и примеры их решения / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Новосибирск: НГТУ, 2010. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-1410-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546145> (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>

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Поточняк И.Р.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ (РАЗДЕЛ 2)

Рабочая программа дисциплины

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: ОПК-1.

Для направления 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: современных концепций, достижений и ограничений молекулярной физики; методов исследований, используемых при описании молекулярных и термодинамических систем.

Умения: определять принадлежность задачи к той или иной области естественнонаучного знания; устанавливать взаимосвязь между физическими, химическими, биологическими и прочими процессами и явлениями.

Навыки: решения конкретных задач из разных областей молекулярной физики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи.

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		0	0
Практические занятия		68	68
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	Молекулярно-кинетическая теория	0	8	0	8
2	Термодинамический метод в молекулярной физике	0	16	0	16
3	Контрольная работа № 1	0	2	0	2
4	Статистический метод в молекулярной физике	0	10	0	10
5	Явления переноса	0	8	0	8
6	Контрольная работа № 2	0	2	0	2
7	Реальные газы	0	8	0	8
8	Фазовые переходы	0	6	0	6
9	Конденсированные состояния вещества	0	6	0	6
10	Контрольная работа № 3	0	2	0	2
	Итого (ак.часов)	0	68	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. Казанцева, А. Б. Молекулярная физика. Задачи и решения: учеб. пособие / А. Б. Казанцева. — Москва: МПГУ, 2014. — 240 с. — ISBN 978-5-4263-0146-7. — Текст:

электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/757796> (дата обращения: 13.05.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Кузнецов, С. И. Молекулярная физика. Термодинамика: учеб. пособие / С. И. Кузнецов; Томский политехнический университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — 126 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/417636> (дата обращения: 13.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не требуется для дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. — <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo816vg1-znaniumcom>

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Монтанари С.Г.

ОБЩАЯ ФИЗИКА – РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ (РАЗДЕЛ 3)

Рабочая программа дисциплины

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: ОПК-1;

16.03.01 Техническая физика: ОПК-1.

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

Знания: основных понятий, законов и формул электричества и магнетизма, научных методов физики, их теоретическое и экспериментальное обоснование;

Умения: применять законы и методы физики при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;

Навыки: описания основных физических явлений; решения типовых задач в области электричества и магнетизма.

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		0	0
Практические занятия		64	64
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	Электростатика	0	14	0	14
2	Постоянный электрический ток	0	10	0	10
3	Электропроводность	0	6	0	6
4	Стационарное магнитное поле	0	8	0	8
5	Магнетики	0	8	0	8
6	Электромагнитная индукция	0	6	0	6
7	Переменный квазистационарный электрический ток	0	8	0	8
8	Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн	0	4	0	4
	Итого (ак. часов)	0	64	0	64

4. Система оценивания

При текущем контроле учитывается несколько видов деятельности обучающихся:

- активность на занятиях;
- решение домашних задач;
- по желанию обучающегося решение дополнительных задач (повышенной трудности);
- контрольные работы.

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. Пономарева, В. А. Электричество и магнетизм: курс лекций / В. А. Пономарева, В. А. Кузьмичева. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2007. —

- 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46357.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Гринберг, Я. С. Электричество и магнетизм: учебное пособие / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев, А. Г. Моисеев. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7782-3163-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91590.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 3. Дубровский, В. Г. Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Новосибирск: НГТУ, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-1600-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546026> (дата обращения: 20.04.2022). — 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>

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

JSTOR – ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» – <https://www.jstor.org/>

Успехи физических наук - Российская Академия наук (Доступ предоставлен через подписку ФГАОУ ВО ТюмГУ) - <https://www.ufn.ru/>

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

LibreOffice, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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-микромметр, 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 ОППИР-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.

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 нефтегазовом 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.

РАЗРАБОТЧИК

Колосов В.И.

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профиль подготовки

Техническая физика

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 принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях; прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.

Умения: грамотно составлять расчетные схемы; определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и выносливости.

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

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 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 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. 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. Миролубов, 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. Цыви́льский, В. Л. Теоретическая механика: учебник / Цыви́льский 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

Шастунова У.Ю.

ТЕПЛОФИЗИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению 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:

- Профиль «Техническая физика»: ОПК-1.
- Профиль «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»: ПК-1.

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

Знания: основных методов дифференциального и интегрального исчислений, применяемых при решении задач тепломассопереноса; физических основ тепломассопереноса; элементов математической теории нестационарного тепломассопереноса и теории фильтрации; решений важнейших стационарных задач тепломассообмена; методов измерения теплофизических параметров вещества; основных положений конвективного, лучистого переноса; тепломассообмена при конденсации и кипении.

Умения: применять методы дифференциального и интегрального исчислений при решении задач стационарного и нестационарного тепломассопереноса; получать расчётные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде; применять методы решения задач с фазовыми переходами.

Навыки: измерения теплофизических параметров вещества; анализа тепломассопереноса в технологических процессах; расчёта температурных полей и тепловых потоков; использования методов уменьшения потерь тепла при эксплуатации промышленных объектов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 / 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

* – 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	Термодинамика. Термодинамические процессы	2	4	0	2
2	Водяной пар	2	2	0	4
3	Термодинамические процессы с водяным паром, применение энтропийных диаграмм	2	0	0	2
4	Истечение жидкостей, паров и газов. Режимы истечения	2	2	0	4
5	Тепломассообмен. Основные понятия и законы переноса теплоты	2	2	0	4
6	Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл	2	4	0	4
7	Основные положения теории конвективного переноса. Особенности процессов переноса в турбулентном потоке	2	0	0	2
8	Использование теории подобия для расчета процессов переноса теплоты и вещества	2	0	0	2
9	Свободная конвекция	0	4	0	4
10	Уравнение пограничного слоя	2	0	0	2
11	Теплообмен при течении жидкости через пористую стенку	2	0	0	2
12	Вынужденная конвекция	0	4	0	4
13	Лучистый теплообмен	2	2	0	2
14	Параметры и структура потока при кипении жидкостей в трубах	2	0	0	2
15	Теплопередача при пузырьковом режиме кипения	2	0	0	2
16	Кипение	0	2	0	2
17	Теплообмен при конденсации чистого пара	2	0	0	2
18	Конденсация	0	2	0	2
19	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара	2	0	0	2
20	Испарение	0	2	0	2
21	Диффузия с поверхности	2	0	0	2
22	Коллоквиум	0	2	0	2
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

4. Система оценивания

На учебных занятиях оценивается работа студентов на лекциях и работа в аудитории на практических занятиях. На практических занятиях студенты могут получить баллы за активный диалог с преподавателем по обсуждению темы семинара или за решение задач у доски, выполнение групповых проектов (заданий).

При выполнении контрольных точек (контрольная работа) студенту предоставляется вариант с задачами (от 2 до 6 задач в зависимости от темы, а также в зависимости от уровня подготовки группы). Работа оформляется на отдельных листах, выданных преподавателем, и должна содержать подробное решение всех заданий. Преподаватель имеет право заменить тексты задач, предложенных в Оценочных материалах по дисциплине, в связи с неактуальностью формулировок.

Групповые проекты могут представлять собой решение производственной задачи, требующей большого ресурса, поэтому для выполнения поставленной задачи в рамках одной учебной встречи студенты объединяются в группы.

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:

Кудинов, А. А. Строительная теплофизика: учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 262 с. — ISBN 978-5-16-005158-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002061> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

Теплофизика. Тепломассоперенос и теплотехника. Расчетно-экспериментальное исследование тепломассопереноса при нестационарных условиях: методические указания / У. Ю. Шастунова, М. В. Берляков, А. С. Димитриев [и др.]. — Тюмень: ТюмГУ, 2016. — 48 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109984> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

ЭБС 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 и семинарского типов, 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

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 государственного университета. — <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.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

ГАНОПОЛЬСКИЙ Р.М.

ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

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:

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: УК-1.

Формируемые компетенции для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика: УК-1.

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

В результате освоения дисциплины «История физики» обучающийся должен получить:

знания: истории развития физики, современных теорий физики.

умения: понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; использовать физические принципы при анализе и решении проблем.

навыки: опыта поиска информации по заданной теме, устного доклада, анализа чужой гипотезы, аргументированного доказательства своей гипотезы.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5-8*
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	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

* в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

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 5-8* семестре	32	32	0	64
	История физики	32	32	0	64
1	Вводная лекция	2	0	0	2
2	Как сформировалась Стандартная модель 1	2	0	0	2
3	Как сформировалась Стандартная модель 2	2	0	0	2
4	Пресс-конференция	0	2	0	2
5	Как сформировалась Стандартная модель 3	2	0	0	2
6	Пресс-конференция	0	2	0	2
7	Как сформировалась Современная Космология 1	2	0	0	2
8	Пресс-конференция	0	2	0	2
9	Как сформировалась Современная Космология 2	2	0	0	2
10	Защита проекта перед Нобелевским комитетом	0	2	0	2
11	Периодизация развития физики.	2	0	0	2
12	Защита проекта перед Нобелевским комитетом	0	2	0	2
13	Элементы физических знаний в античную эпоху, в средние века.	2	0	0	2
14	Защита проекта перед Нобелевским комитетом	0	2	0	2
15	Возникновение экспериментальной науки.	2	0	0	2
16	Дискуссия сторонников двух противоположных гипотез	0	2	0	2
17	Развитие механики. Галилей и Ньютон, завершение классической механики.	2	0	0	2
18	Дискуссия сторонников двух противоположных гипотез	0	2	0	2

19	Развитие механики сплошных сред. Современные проблемы механики.	2	0	0	2
20	Дискуссия сторонников двух противоположных гипотез	0	2	0	2
21	Развитие оптики. Геометрическая и волновая оптика. Современные проблемы оптики.	2	0	0	2
22	Мозговой штурм	0	2	0	2
23	Развитие учения о теплоте. Термодинамика и молекулярная физика 19-го века. Современные проблемы теплофизики.	2	0	0	2
24	Мозговой штурм	0	2	0	2
25	Развитие физики электромагнитных явлений. Становление классических представлений об электромагнитном поле.	2	0	0	2
26	Мозговой штурм	0	2	0	2
27	Проблемы современной науки	2	0	0	2
28	Доклад по истории открытия	0	2	0	2
29	На пороге новых открытий	2	0	0	2
30	Доклад по истории открытия	0	2	0	2
31	Доклад по истории открытия	0	2	0	2
32	Семинар для сдачи долгов	0	2	0	2
33	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

* в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

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. Розенбергер, Фердинанд. История физики [Электронный ресурс] = Die geschichte der physik in grundzügen / Ф. Розенбергер; перевод с немецкого под ред. И. Сеченова, вновь проверенный и переработанный В. С. Гохманом. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : Кб). — Москва; Ленинград: Объединенное Научно-Техническое Издательство НКТП СССР. Главная редакция общетехнической литературы, 1936-1937. [Электронный ресурс]. Ч. 1. История физики в древности и в средние века. — 2-е изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 136 079 Кб), 1937 (Ленинград: 2-я типогр. ОНТИ им. Евг. Соколовой) — 125, [3]; 22 см. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. —

Место хранения – Библиотечно-музейный комплекс ТюмГУ ; 625003, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 18. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Adobe Acrobat Reader 7.0. — URL: https://library.utmn.ru/dl/Rare_book/Rozenberger1.pdf (дата обращения: 25.05.2020).

2. Розенбергер, Фердинанд. История физики [Электронный ресурс] = Die geschichte der physik in grundzügen / Ф. Розенбергер; перевод с немецкого под ред. И. Сеченова, вновь проверенный и переработанный В. С. Гохманом. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : Кб). — Москва; Ленинград: Объединенное Научно-Техническое Издательство НКТП СССР. Главная редакция общетехнической литературы, 1936-1937. [Электронный ресурс]. Ч. 2. История физики в новое время. — 2-е изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 493 088 Кб), 1937 (Ленинград: 2-я тип. ОНТИ им. Евг. Соколовой) — 310, [2] с.: черт.; 22 см. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Место хранения – Библиотечно-музейный комплекс ТюмГУ ; 625003, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 18. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Adobe Acrobat Reader 7.0. — URL: https://library.utmn.ru/dl/Rare_book/Rozenberger2.pdf (дата обращения: 25.05.2020).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/window/>
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>

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

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Физико-технического института

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИК

Дружинина О.М.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

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: УК-3

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

Знания:

- теоретические основы организации работы в коллективе, теории управления, формирования лидерских качеств, роль и функции лидера в коллективе;
- основы планирования педагогической деятельности;
- теоретические основы организации педагогической деятельности;
- методики анализа и оценки результативности педагогической деятельности.

Умения:

- работать в коллективе, в малых группах, видеть цели и задачи педагогической деятельности, планировать пути их достижения, слышать и быть услышанным, формировать и развивать такие способности как: коммуникативность, динамизм, умение управлять собой и взаимодействовать, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- выстраивать учебный процесс для формирования и развития базовых, углубленных, межпредметных знаний, умений и навыков, базовых, профильных, универсальных учебных компетенций обучающихся.

Навыки:

- способность ориентироваться в социокультурной среде коллектива, в котором работаешь или организуешь деятельность, понимать различия между работой в большом коллективе, малой группе, планировать деятельность с учётом внутренней и внешней дифференциации, сочетать лидерские умения и навыки и исполнительские, брать ответственность за результаты педагогической деятельности на себя;
- способность логически, последовательно излагать учебный материал, выстраивать педагогическую деятельность с учётом профиля класса, выстраивать педагогическую деятельность на уровне интеграции естественнонаучных дисциплин;
- разрабатывать планы занятий, которые должны соответствовать школьному учебному плану и основываться на его стратегии;
- обеспечивать последовательность, поступательность материала, а также междисциплинарную связь своего предмета с другими;
- устанавливать требования, соответствующие уровню знаний учеников;
- излагать содержание нового материала ясно, логично, опираясь на опыт и знания учащихся;
- способствовать развитию речи и коммуникативных способностей учащихся;
- демонстрировать способность отбирать и использовать соответствующие учебные ресурсы, включая информационную технологию;
- ориентироваться в имеющейся учебно-методической литературе и использовать ее для построения собственного изложения соответствующего раздела;
- объяснять приложения теории к отдельным задачам;
- анализировать программы, учебники, методическую литературу;
- организовывать учебную деятельность учащихся, управлять ею и оценивать ее результаты;
- применять методы диагностики знаний учащихся для выявления сформированности их умений, навыков, а также затруднений в процессе обучения.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	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
	Методика преподавания физики	32	32	0	64
1	Введение в дисциплину.	2	0	0	2
2	Методология педагогического исследования. Документы, регламентирующие учебный процесс в средних общеобразовательных	0	2	0	2
3	Методы исследования, применяемые в методике преподавания физики.	2	0	0	2
4	Формирование у учащихся мотивов учения и познавательных интересов. Варианты систем физического образования. Пропедевтика физических знаний в курсе	0	2	0	2

	естествознания. Планирование работы учителем.				
5	Задачи и содержание школьного курса физики.	2	0	0	2
6	Формирование научного мировоззрения. Экологическое образование учащихся в процессе обучения физике.	0	2	0	2
7	Современные теории обучения и методы обучения физики в средней школе.	2	0	0	2
8	Обобщение и систематизация знаний учащихся по физике. Развитие мышления учащихся на уроках физики.	0	2	0	2
9	Средства наглядности в процессе обучения физике.	2	0	0	2
10	Дидактическая систематизация методов обучения. Особенности проверки знаний и умений учащихся по физике в основной и полной средней школе.	0	2	0	2
11	Формы организации учебных занятий по физике.	2	0	0	2
12	Физическая картина мира как предмет изучения в школьном курсе физики. Принципы отбора содержания курса физики и его структурирование.	0	2	0	2
13	Нравственное воспитание и умственное развитие учащихся в процессе обучения физике.	2	0	0	2
14	Связь содержания курса физики с содержанием других учебных предметов. Обучение учащихся решению физических задач. Формирование у учащихся обобщенных умений.	0	2	0	2
15	Организация самостоятельной работы учащихся в процессе обучения физике	2	0	0	2
16	Современный урок физики. Структура урока физики как целостная система. Виды организованных форм обучения физике. Факультативы по физике. Фронтальные лаб. работы. Погрешности измерений, их оценка.	0	2	0	2
17	Методика формирования обобщенных учебных умений	2	0	0	2
18	Деятельностный подход в обучении физике. Школьный физический кабинет и его оборудование. Современные требования.	0	2	0	2
19	Консультация	0	0	0	0

20	Эксперимент в процессе преподавания физики.	2	0	0	2
21	Эксперимент в процессе преподавания физики.	0	2	0	2
22	Консультация	0	0	0	0
23	Связь курса физики с другими учебными предметами	2	0	0	2
24	Деятельностный подход в обучении физике. Школьный физический кабинет и его оборудование. Современные требования.	0	2	0	2
25	Консультация	0	0	0	0
26	Методика использования компьютеров в процессе изучения физики.	2	0	0	2
27	Методика использования компьютеров в процессе изучения физики.	0	2	0	2
28	Консультация	0	0	0	0
29	Политехническое обучение и профориентация учащихся в процессе обучения физике.	2	0	0	2
30	Политехническое обучение и профориентация учащихся в процессе обучения физике.	0	2	0	2
31	Консультация	0	0	0	0
32	Систематизация и обобщение знаний учащихся.	2	0	0	2
33	Систематизация и обобщение знаний учащихся.	0	2	0	2
34	Консультация	0	0	0	0
35	Психолого-дидактические основы формирования физических понятий.	2	0	0	2
36	Психолого-дидактические основы формирования физических понятий.	0	2	0	2
37	Консультация	0	0	0	0
38	Методика решения задач по физике.	2	0	0	2
39	Методика решения задач по физике.	0	2	0	2
40	Консультация	0	0	0	0
41	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении 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. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учебное пособие для вузов / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09588-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492832> (дата обращения: 20.10.2022).
2. Ерофеева Г. В., Крючков Ю. Ю., Склярова Е. А., Чернов И. П. Практические занятия по общему курсу физики : учебник для вузов / Г. В. Ерофеева, Ю. Ю. Крючков, Е. А. Склярова, И. П. Чернов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09399-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490125> (дата обращения: 20.10.2022).
3. Сауров, Ю. А. Теория и методика обучения физике : учебное пособие для вузов / Ю. А. Сауров, М. П. Уварова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13888-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496738> (дата обращения: 20.10.2022).
4. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488639> (дата обращения: 20.10.2022).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета — Режим доступа: <http://lib.mexmat.ru>
2. ELIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) — Режим доступа <http://elibrary.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.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, 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

Мусакаев Н.Г.

МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ СИСТЕМ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

профиль подготовки

Техническая физика

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Знания:

- основных понятий, основных гипотез и уравнений механики многофазных систем (ММС),
- основной терминологии теории газожидкостного течения в каналах,
- установившихся и неустановившихся течений однофазных и многофазных смесей в различных структурах.

Умения:

- выбирать модель однофазных и многофазных сред,
- записывать в математической форме основные законы сохранения массы, импульсов и энергии в интегральной, алгебраической и дифференциальной форме,
- формулировать замкнутые системы уравнений и граничные условия,
- решать характерные задачи механики многофазных сред.

Навыки:

- постановки задач о течении жидкости и газа,
- владения методами теории размерностей применительно к решению задач ММС,
- представления и анализа результатов расчетов однофазных и многофазных течений в различных системах.

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	Понятие многофазной среды, гомогенные и гетерогенные смеси. Предмет, задачи и основные гипотезы ММС.	2	0	0	2
2	Эйлерово и лагранжево описания движения сплошной среды. Многоскоростной континуум, материальная производная.	0	2	0	2
3	Траектории и линии тока. Стационарные и нестационарные течения. Потенциальные течения.	2	0	0	2
4	Уравнения сохранения масс, импульсов и энергии для составляющих континуума и всей смеси в целом.	2	0	0	2
5	Области распространения газожидкостных потоков. Отличительные свойства жидкостей и газов.	2	0	0	2
6	Газожидкостные течения, основные определения.	2	0	0	2
7	Газожидкостные течения, расчетные соотношения.	0	2	0	2
8	Газожидкостные течения, унос жидкости газом.	0	2	0	2
9	Виды агрегатного состояния тел. Фазовая диаграмма. Теплоемкости многокомпонентных смесей.	0	2	0	2
10	Термодинамические процессы изменения состояния вещества.	2	0	0	2
11	Политропный процесс, основные определения и расчетные соотношения.	0	4	0	2
12	Расчетные соотношения для различных установок.	0	2	0	2
13	Истечения газов через суживающиеся сопла.	0	2	0	2
14	Расчетные соотношения для газотурбинных установок.	0	2	0	2
15	Определение параметры состояния в крайних точках цикла газотурбиной установки простейшей схемы.	0	2	0	2

16	Двухпараметрические жидкости и газы, уравнения состояния (удельная внутренняя энергия и энтальпия).	2	0	0	2
17	Двухпараметрические жидкости и газы, уравнения состояния (удельная свободная энергия и удельный химический потенциал Гиббса).	2	0	0	2
18	Двухпараметрические жидкости и газы, термодинамические тождества для уравнений состояния.	2	0	0	2
19	Двухпараметрические жидкости и газы, выражения для расчета теплоемкостей и коэффициентов измерения объема и давления.	0	2	0	2
20	Уравнения состояния для квазисовершенного газа.	2	0	0	2
21	Уравнения состояния для газа Ван-дер-Ваальса.	2	0	0	2
22	Анализ размерностей физических величин, используемых в ММС. Системы и классы систем единиц измерения. Теорема для набора величин с независимой размерностью.	2	0	0	2
23	Анализ размерностей физических величин, используемых в ММС. Теорема о наибольшем числе величин в наборе величин с независимыми размерностями.	2	0	0	2
24	Анализ размерностей физических величин, используемых в ММС. Теорема о преобразовании единиц измерения в пределах выбранного класса.	2	0	0	2
25	Анализ размерностей физических величин, используемых в ММС. Теорема о размерности определяемой величины, переход к безразмерным параметрам.	2	0	0	2
26	Применение метода теории размерностей к решению задач ММС. Физическое подобие процессов. Критерии подобия.	2	0	0	2
27	Применение метода теории размерностей к решению задач ММС. Задачи о силе, действующей на сферу.	0	2	0	2
28	Применение метода теории размерностей к решению задач ММС. Задача о свободной конвекции.	0	2	0	2
29	Применение метода теории размерностей к решению задач ММС. Задача о гидравлическом сопротивлении при течении жидкости в горизонтальной трубе.	0	2	0	2
30	Постановка задачи восходящего газожидкостного течения в скважине, оснащенной установкой электроцентробежных насосов.	0	2	0	2

31	Математическая модель течения газожидкостной смеси в оснащенной электроцентробежным насосом скважине.	0	2	0	2
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

4. Система оценивания.

В качестве форм текущего контроля используются решение задач на практических занятиях и контрольные работы, которые позволяют оценить уровень овладения обучающимися знаниями по предмету.

В течение семестра на практических занятиях проводятся 4 контрольные работы. Контрольная работа № 1 состоит из 3 задач и оценивается до 5 баллов (0–3 баллов за каждую задачу), контрольные работы № 2–4 состоят из одной задачи и оцениваются до 25 баллов за каждую работу.

Также дополнительно студент может набрать баллы за решение задач, предназначенных для проведения практических занятий, оцениваемых по пятибалльной шкале. Решение необходимо продемонстрировать преподавателю и обосновать его.

Примерные критерии оценивания решения задач (указаны проценты от используемой шкалы оценивания – 5-балльной или 25-балльной):

0% от используемой шкалы оценивания (0 баллов):

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

ошибочно;

- студент не поясняет ход решения или его пояснения содержат грубые ошибки;

30% от шкалы оценивания:

• правильно приведены основные формулы, но рассуждения в ходе решения содержат грубые ошибки;

- задача решена в общем виде, но отсутствуют количественные расчеты;

- отсутствуют необходимые рисунки или построения;

- студент поясняет ход решения в общем виде;

70% от шкалы оценивания:

- ход решения верный, но в выводах формул или расчетах есть незначительные ошибки;

- неверно определены размерности используемых/полученных величин;

- студент поясняет ход решения, но допускает незначительные ошибки в рассуждениях;

100% от шкалы оценивания:

• задача решена правильно, есть все необходимые расчеты и комментарии, студент верно поясняет ход решения.

Во время последней контрольной недели семестра преподаватель подводит итоги работы каждого студента и объявляет результаты студентам.

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».

Если студент не согласен с отметкой, полученной по итогам семестра, ему предоставляется право сдавать дифференцированный зачет.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Литература:

1. Теплообмен 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.
2. Нигматулин, Р. И. Механика сплошной среды. Кинематика. Динамика. Термодинамика. Статистическая динамика / Р. И. Нигматулин. — Москва: Гэотар-Медиа, 2014. — 640 с. — ISBN 978-5-9704-2898-6. — Текст: непосредственный.
3. Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа: учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3278-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109512> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Губайдуллин, А. А. Введение в механику сплошной среды: учебное пособие / А. А. Губайдуллин. — Тюмень: ТюмГУ, 2020. — 207 с. — ISBN 978-5-400-01606-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181359> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мусакаев, Н. Г. Течения газожидкостных смесей в каналах: теория и вычислительный эксперимент: учебное пособие / Н. Г. Мусакаев. — Тюмень: Тюменский государственный университет, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-400-01394-2. — Текст: непосредственный.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета. — <http://lib.mexmat.ru>
2. SPIE Digital Library. Библиотека статей, охватывающих информационные технологии, защиту и промышленный контроль, микро- и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику. — <http://spiedl.org/>
3. Справочники по химии. — <https://science-of-synthesis.thieme.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система Лань. — <https://e.lanbook.com/>
2. 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 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

Губайдуллин А.А.

МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, профиль «Фундаментальная физика»,

16.03.01 Техническая физика, профиль «Техническая физика»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

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

Учащийся показывает

Знания: основные понятия: система многих частиц как континуум; эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды; скалярное, векторное и тензорное поля; деформация, тензоры деформаций и скоростей деформаций; поверхностные и объемные силы, тензор напряжений; дифференциальные уравнения сохранения массы, импульса, момента количества движения, энергии; идеальная, вязкая, ньютоновская жидкости, уравнение Навье-Стокса, течения Куэтта и Пуазейля; упругое и линейно-упругое изотропное тела, закон Гука, уравнение Ляме.

Умения: применять методы МСС при решении задач на явления переноса, решать континуальные уравнения сохранения, записывать уравнения состояния при формировании замкнутой системы уравнений гидродинамики; применять расчетные формулы при решении задач.

Навыки: владение математическим аппаратом механики сплошных сред, ее аксиоматикой и методами решения задач.

2. Структура и трудоёмкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
		6 семестр
Общая трудоёмкость зач. ед. ак. ч.	4	4
	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 гипотезы МСС. Эйлерово и лагранжево описание движения.	4	4	0	8
2	Линии тока и траектории.	2	2	0	4
3	Тензор 2-го ранга. Операции с тензорами.	8	8	0	16
4	Эйлеров и лагранжевы тензоры деформаций. Тензор скоростей деформаций.	4	4	0	8
5	Уравнение неразрывности.	2	2	0	4
6	Вектор напряжений. Тензор напряжений.	2	2	0	4
7	Уравнение импульсов. Уравнение кинетической и внутренней энергии.	4	4	0	8
8	Идеальная жидкость.	4	4	0	8
9	Упругое тело.	2	2	0	4
	Итого (ак.часов)	32	32	0	64

4. Система оценивания

На учебных занятиях оценивается работа в аудитории при проведении практических занятий (0 – 5 баллов за решение задач на учебной встрече).

Преподаватель может использовать систему штрафов, уменьшая набранные баллы за пропуски занятий без уважительных причин, за непредоставление выполненных домашних заданий на проверку, за систематический отказ отвечать на занятиях и т.д. Возможно также начисление премиальных баллов за работы, выполненные студентом на высоком уровне.

В семестре предусмотрена контрольная работа, состоящая из 5 задач. Каждая правильно выполненная задача оценивается в 1 балл. Если при решении в задаче допущена ошибка или задача решена не до конца, то она считается не выполненной.

Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачёт. Сдаче дифференцированного зачёта подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

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. Губайдуллин, А. А. Введение в механику сплошной среды: учебное пособие / А. А. Губайдуллин. — Тюмень: ТюмГУ, 2020. — 207 с. — ISBN 978-5-400-01606-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181359> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Нигматулин, Р. И. Механика сплошной среды: кинематика, динамика, термодинамика, статистическая динамика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 010701 «Фундаментальная математика и механика» и направлению подготовки 010800 «Механика и математическое моделирование» / Р. И. Нигматулин. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 640 с.
3. Димитриенко, Ю. И. Нелинейная механика сплошной среды учебное пособие / Ю. И. Димитриенко. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 624 с. — ISBN 978-5-9221-1110-2. - Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/544776> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Б. Е. Победря, Д. В. Георгиевский. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 272 с. — ISBN 5-9221-0649-X. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

Не требуются для реализации дисциплины.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ЭБС Лань. — <https://e.lanbook.com/>

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 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

Вахнина Д.В.

ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

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-2;
- 16.03.01 Техническая физика: ПК-1.

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

Знания:

- промышленных электровакуумных установок, предназначенных для создания функциональных покрытий конструкционных материалов,
- функциональных и структурных схем элементов и узлов электровакуумных установок для создания функциональных покрытий конструкционных материалов,
- пучково-плазменных технологий, используемых на этих установках для создания термозащитных и антикоррозионных покрытий на элементы конструкций нефтегазовой отрасли.

Умения:

- нанести тонкую пленку на подложку с помощью магнетронного распыления катодной мишени,
- исследовать топологию поверхности, структуру и элементный состав полученной пленки,
- разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов электровакуумных установок для создания функциональных покрытий конструкционных материалов.

Навыки:

- эксплуатации серийных технологических и аналитических модулей, использующих пучково-плазменные технологии,
- владение основными пучково-плазменными методами, предназначенными для формирования функциональных покрытий,
- владение методами электронной и зондовой микроскопии для исследования полученных покрытий.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 / 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

* 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	Современное оборудование для пучково-плазменных технологий	4	0	0	4
2	Получение металлического тонкопленочного покрытия в магнетронном модуле	0	4	0	4
3	Нанотехнологический комплекс «НаноФаб-100»	4	0	0	4
4	Изготовление мемристорного наноматериала из оксида металла в реактивной среде магнетрона	0	4	0	4
5	Электровакуумные установки для промышленных нанотехнологий	4	0	0	4

6	Получение оптического тонкопленочного материала из нитрида кремния в магнетронном модуле	0	4	0	4
7	Дуговые источники плазмы и применение плазменных ускорителей в нанотехнологиях	4	0	0	4
8	Измерение толщины и показателя преломления пленки на интерферометре	0	4	0	4
9	Магнетронные системы распыления	4	0	0	4
10	Технология физического травления ионным пучком в модуле ФИП	0	4	0	4
11	Пучковые технологии для обработки	4	0	0	4
12	Наблюдение процесса травления с помощью РЭМ в модуле ФИП	0	4	0	4
13	Создание термозащитных покрытий лопаток и узлов газотурбинного двигателя газоперекачивающих станций	4	0	0	4
14	Исследование элементного состава тонкой пленки методом вторичной ионной масс-спектрометрии	0	4	0	4
15	Исследование кернов, получаемых при разведке нефтяных месторождений	2	0	0	2
16	Создание стекловолокнистых катализаторов для утилизации жидких углеводородных отходов и шламов	2	0	0	2
17	Травление материала в плазмохимическом модуле	0	2	0	2
18	Исследование процесса внедрения ионов галлия в кремниевую подложку в имплантационном модуле	0	2	0	2
	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. Удовиченко, С. Ю. Пучково-плазменные технологии для создания материалов и устройств микро- и нанoeлектроники: учебное пособие. — Тюмень: ТюмГУ, 2016. — 228 с. — ISBN

- 978-5-400-01349-2. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110025> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Витязь, П. А. Основы нанотехнологий и наноматериалов: учебное пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидунович. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 302 с. — ISBN 978-985-06-1783-5. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20108.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 3. Технологии конструкционных наноструктурных материалов и покрытий: монография / П. А. Витязь, А. Ф. Ильющенко, М. Л. Хейфец, С. А. Чижик. — Минск: Белорусская наука, 2011. — 283 с. — ISBN 978-985-08-1292-6. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12322.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 4. Неволин, В. К. Зондовые нанотехнологии в электронике. — Москва: Техносфера, 2014. — 174 с. — ISBN 978-5-94836-382-0. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26894.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

1. Азаренков, Н. А. Наноматериалы, нанопокрyтия, нанотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. А. Азаренков, В. М. Береснев, А. Д. Погребняк и др. — Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2009. — 209 с. — URL: https://ftfsite.ru/wp-content/files/azarenkov_n_a_beresnev_v_m_pogreb.pdf (дата обращения: 04.04.2022).
2. Антоненко, С. В. Технология наноструктур: учебное пособие [Электронный ресурс]. — Москва: МИФИ, 2008. — 116 с. — ISBN 978-5-7262-0947-0. — URL: <https://studfile.net/preview/412039/> (дата обращения: 04.04.2022).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

База данных IPR Books. — <https://www.iprbookshop.ru/>
 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 оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Специальная лаборатория пучково-плазменных технологий НОЦ "Нанотехнологии" для проведения занятий семинарского типа оснащена следующим оборудованием:

1. Магнетронный модуль Нанотехнологического комплекса (НТК) «НаноФаб-100».
2. Модуль фокусированных ионных пучков (ФИП) НТК «НаноФаб-100».
3. Растровый электронный микроскоп (РЭМ) модуля ФИП.
4. Устройство вторично-ионной масс-спектропии модуля ФИП.
5. Имплантационный модуль НТК «НаноФаб-100».
6. Модуль плазмохимического травления НТК «НаноФаб-100».
7. Интерферометр МИИ-4.

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

Гармонов А. А.

РАДИОФИЗИКА И ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

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, профиль «Физика»: ПК-2;
- 03.03.02 Физика, профиль «Фундаментальная физика»: ОПК-1, ОПК-2;
- 16.03.01 Техническая физика, профили «Техническая физика», «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»: ПК-1.

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

Знания: терминологии и символики, которая применяется в радиоэлектронике, методов составления и чтения основных видов электрических схем, основных физических понятий и принципов функционирования базовых электронных полупроводниковых компонентов в аналоговых и цифровых системах, основных параметров и принципов работы базовых функциональных элементов радиоэлектроники (усилителей, генераторов и т.п.), основных принципов функциональной электроники и микроэлектроники, особенностей применения аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств.

Умения: рассчитывать простые аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства, применять современную вычислительную технику при анализе и разработке аналоговых и цифровых электронных устройств, разрабатывать и изготавливать простые аналоговые и цифровые электронные устройства, предназначенные для измерения и обработки сигналов.

Навыки: владения основными математическими методами анализа и расчета электрических цепей и сигналов, применения аналоговых и цифровых электронных устройств в технике измерения и обработки сигналов, конструирования, монтажа и наладки простых радиоэлектронных устройств.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 / 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		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

* – 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	Радиофизика и микроэлектроника: предмет и основные понятия	2	0	0	2
2	Элементы теории сигналов	4	0	4	8
3	Физические принципы работы и основы технологии изготовления электронных приборов	2	0	4	6
4	Базовые компоненты электронных устройств	4	0	4	8
5	Линейные пассивные цепи	4	0	4	8
6	Усилители электрических сигналов	4	0	4	8
7	Генерирование колебаний	2	0	4	6
8	Нелинейные преобразования сигналов	4	0	4	8
9	Основы цифровой радиоэлектроники	4	0	4	8
10	Основы функциональной электроники	2	0	0	2
	Итого (ак.часов)	32	0	32	64

4. Система оценивания

При текущем контроле учитывается несколько видов деятельности обучающихся:

- допуски к выполнению лабораторных работ;
- выполнение лабораторной работы;
- подготовка и сдача отчета по лабораторной работе;
- защита лабораторной работы.

Особенность выполнения студентами лабораторных работ заключается в предварительной самостоятельной теоретической подготовке по теме исследования в работе. При подготовке от студентов потребуются умения и навыки работы с литературой и другими источниками информации. Кроме того, студенты должны изучить элементарные основы теории вероятности и математической статистики и применять их для обработки экспериментальных результатов.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

- проработка конспекта лекций дисциплины «Радиофизика и основы микроэлектроники» по тематике лабораторной работы;
- чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы по тематике лабораторной работы;
- заполнение лабораторного журнала и подготовка к допуску для выполнения работы;

– выполнение всех расчетов необходимых величин и погрешностей к ним в лабораторном журнале.

– подготовка отчета по лабораторной работе.

По итогам набранных в семестре баллов обучающийся может получить зачет. 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. Першин, В. Т. Основы радиоэлектроники и схемотехники: учебное пособие / В. Т. Першин. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. — 544 с.

2. Кузовкин, В. А. Электроника: электрофиз. основы, микросхемотехника, приборы и устройства: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. и спец. техники и технологии / В. А. Кузовкин. — Москва: Логос, 2005. — 328 с.

3. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс: учебное пособие / В. И. Каганов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 498 с. — ISBN 978-5-00091-447-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1413304> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника: учеб. пособие для студ., обуч. по спец. "Компьют. безопасность" и "Комплексное обеспечение информац. безопасности автоматизир. систем"/ А. И. Кучумов. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Гелиос АРВ, 2004. — 336 с.

5. Джонс, М. Х. Электроника – практический курс: учебное пособие / М. Х. Джонс. — Москва: Постмаркет, 1999. — 528 с.

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 лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, стенды «Основы электроники».

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.

РАЗРАБОТЧИКИ

Гильманов А.Я., Шевелев А.П.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

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:

По направлению подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2.

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (профиль Техническая физика): ПК-2.

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (профиль Техническая физика в нефтегазовых технологиях): УК-1.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить:

Знания:

- основных этапов математического моделирования и численного исследования физических процессов в нефтегазовой отрасли;
- масштабов процессов и роли различных связей при моделировании;
- основных понятий разработки месторождений.

Умения:

- применять понятия масштабных и безразмерных переменных, оценивать их роль;
- применять численные методы при решении задач нефтегазовой отрасли.

Навыки:

- написания алгоритмов численных методов решения задач нефтегазовой отрасли;
- моделирования актуальных задач нефтегазовой отрасли.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6-8*
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	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

*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

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 6-8* семестре	32	32	0	64
	Численные методы решения задач нефтегазовой отрасли	32	32	0	64
1	Актуальные задачи нефтегазовой отрасли	2	0	0	2
2	Решение задачи о распространении тепла в пласте с помощью метода автомодельной переменной	0	2	0	2
3	Метод автомодельной переменной	2	0	0	2
4	Определение времени прогрева пласта	0	2	0	2
5	Консультация	0	0	0	0
6	Численные методы для решения нефтегазовой отрасли	2	0	0	2
7	Применение явной конечно-разностной схемы для решения задачи о распространении тепла в пласте	0	2	0	2
8	Порядок аппроксимации, устойчивость, сходимость явной конечно-разностной схемы для задачи о распространении тепла в пласте	2	0	0	2
9	Устойчивость и сходимость численного решения задачи о распространении тепла в пласте	0	2	0	2
10	Консультация	0	0	0	0
11	Основы теории алгоритмов для решения задач нефтегазовой отрасли	2	0	0	2
12	Программная реализация явной конечно-разностной схемы для уравнения теплопроводности	0	2	0	2
13	Анализ чувствительности физических величин от входных параметров	2	0	0	2
14	Написание отчёта по решению задачи о распространении тепла в пласте с помощью явной конечно-разностной схемы	0	2	0	2

15	Консультация	0	0	0	0
16	Применение неявной конечно-разностной схемы для решения задачи о распространении тепла в пласте	2	0	0	2
17	Применение неявной конечно-разностной схемы для решения задачи о распространении тепла в пласте	0	2	0	2
18	Метод прогонки как разновидность метода последовательного исключения неизвестных для задачи о распространении тепла в пласте	2	0	0	2
19	Анализ чувствительности безразмерных комплексов подобия от входных параметров	0	2	0	2
20	Консультация	0	0	0	0
21	Применение неявной конечно-разностной схемы для решения задачи о диффузии веществ в пористой среде	2	0	0	2
22	Проверка сходимости решения по неявной схеме задачи о распространении тепла в пласте	0	2	0	2
23	Порядок аппроксимации, устойчивость, сходимость неявной схемы для решения задачи о диффузии веществ в пористой среде	2	0	0	2
24	Применение и сопоставление явной и неявной конечно-разностных схем для решения задачи о диффузии веществ в пласте	0	2	0	2
25	Консультация	0	0	0	0
26	Метод парогравитационного дренажа	2	0	0	2
27	Написание научного отчёта по решению задачи о диффузии веществ в пласте	0	2	0	2
28	Применение явной схемы для решения двумерной задачи теплопроводности при SAGD	2	0	0	2
29	Применение явной схемы для решения двумерной задачи теплопроводности при SAGD	0	2	0	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Трёхмерная задача теплопроводности при SAGD	2	0	0	2
32	Трёхмерная задача теплопроводности при SAGD	0	2	0	2
33	Сведение трёхмерной задачи к двумерной	2	0	0	2
34	Написание научного отчёта по решению задачи об инициации процесса SAGD	0	2	0	2
35	Консультация	0	0	0	0

36	Нелинейные дифференциальные уравнения в нефтегазовой отрасли	2	0	0	2
37	Применение численных методов для решения нелинейного дифференциального уравнения	0	2	0	2
38	Применение численных методов для решения нелинейного дифференциального уравнения (зависимость свойств породы от температуры)	2	0	0	2
39	Написание научного отчёта по решению задачи с нелинейным дифференциальным уравнением	0	2	0	2
40	Консультация	0	0	0	0
41	Дифференцированный зачёт	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	32	32	0	64

*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

Тема 1. Численные методы решения задачи о распространении тепла в пласте.

Актуальные задачи нефтегазовой отрасли, в том числе для Тюменской области. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи. Задача о распространении тепла в пласте. Метод автомодельной переменной. Дифференциальные уравнения в частных производных. Численные методы для решения нефтегазовой отрасли. Сетка. Сеточная функция. Применение явной конечно-разностной для уравнения теплопроводности в пласте. Порядок аппроксимации, устойчивость, сходимость явной конечно-разностной схемы для задачи о распространении тепла в пласте. Основы теории алгоритмов для решения задач нефтегазовой отрасли. Основные элементы программы. Анализ чувствительности физических величин от входных параметров. Основы структуры научных отчётов. Применение неявной конечно-разностной схемы для решения задачи о распространении тепла в пласте. Отличие неявной схемы от явной. Метод прогонки как разновидность метода последовательного исключения неизвестных для задачи о распространении тепла в пласте.

Тема 2. Численные методы решения задачи о диффузии веществ в пласте.

Применение неявной конечно-разностной схемы для решения задачи о диффузии веществ в пористой среде. Уравнение диффузии. Порядок аппроксимации, устойчивость, сходимость неявной схемы для решения задачи о диффузии веществ в пористой среде. Абсолютная устойчивость.

Тема 3. Численные методы решения задачи об инициации процесса парогравитационного дренажа.

Метод парогравитационного дренажа (Steam-Assisted Gravity Drainage, SAGD). Инициация процесса SAGD. Двумерная задача теплопроводности при SAGD. Применение явной схемы для решения двумерной задачи теплопроводности при SAGD. Трёхмерная задача теплопроводности при SAGD. Цилиндрические координаты. Применение явной схемы для решения трёхмерной задачи. Оптимальный выбор сетки. Расчётное время. Сведение трёхмерной задачи к двумерной.

Тема 4. Численные методы решения задачи о зависимости свойств породы от температуры.

Нелинейные дифференциальные уравнения в нефтегазовой отрасли. Физические свойства пород, нелинейные зависимости параметров. Применение численных методов для решения нелинейного дифференциального уравнения (зависимость свойств породы от температуры).

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 зачёта.

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

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

Билет для зачёта по дисциплине состоит из 3 вопросов. При подробном ответе на 3 вопроса ставится оценка "отлично", при подробном ответе на 2 вопроса и неполном ответе на 3 вопроса ставится оценка "хорошо", при ответе только на 2 вопроса - "удовлетворительно", в случае невыполнения указанных требований - "не зачтено". Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы по изученному материалу студенту в ходе беседы на зачёте, если ответ студента не является полным, в ходе такой беседы в случае полноты ответов ставится оценка «отлично», в случае наличия 1-2 ошибок в ходе ответов – «хорошо», в случае ответов более чем на 50% вопросов – «удовлетворительно», в противном случае – «не зачтено», причём преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы по тем темам, занятия по которым пропустил студент.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Мусакаев, Наиль Габсалямович. Течения газожидкостных смесей в каналах: теория и вычислительный эксперимент / Н. Г. Мусакаев; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т теор. и прикл. механики им. С. А. Христиановича СО РАН. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017 — 148 с.
2. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1: Учебное пособие для вузов / Пименов В. Г. — Москва: Юрайт, 2020. — 111 с.
3. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2: Учебное пособие для вузов / Пименов В. Г., Ложников А. Б. — Москва: Юрайт, 2021. — 107 с.
4. Физика нефтяного и газового пласта: учебное пособие / составители: М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Физика нефтяного и газового пласта. — Томск: Томский политехнический университет, 2019 — 80 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не используются.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Springer / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России».

URL: <https://rd.springer.com/>

Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ» / ООО «ЗНАНИУМ». URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo816vg1-znaniumcom>

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

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Лицензионное программное обеспечение Microsoft Visual Studio.

Свободно распространяемое программное обеспечение для написания кодов программ Lazarus, PascalABC.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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

Семихин В.И.

МЕХАНИКА

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: УК-1.

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

Знания: основные понятия, законы и формулы механики, условия их применимости, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: применения фундаментальных законов механики к решению задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Навыки: решения конкретных задач из разных областей механики, 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.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		50	50
Лекции		50	50
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		22	22
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	0	2
2	Кинематика материальной точки	4	0	0	4
3	Пространство и время	2	0	0	2
4	Динамика материальной точки	6	0	0	6
5	Законы сохранения импульса и энергии	4	0	0	4
6	Неинерциальные системы отсчета	2	0	0	2
7	Основы специальной теории относительности	6	0	0	6
8	Динамика твердого тела	6	0	0	6
9	Основы механики деформируемых тел	4	0	0	4
10	Колебательное движение	6	0	0	6
11	Механика жидкостей и газов	6	0	0	6
12	Волны в сплошной среде	2	0	0	2
	Итого (ак.часов)	50	0	0	50

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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 1: Механика / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/470189> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Зоммерфельд, А. Механика / А. Зоммерфельд; перевод Т. Е. Тамм; под редакцией Д. В. Сивухина. — 2-е изд. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-4344-0792-2. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92052.html> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Основы механики: учебное пособие / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, В. Я. Мищенко, Е. Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-16-012872-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003404> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Гринберг, Я. С. Механика / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев. — Новосибирск: НГТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-7782-2243-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/546363> (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 лекционного 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

Шастунова У.Ю.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

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: УК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами

Знания: основных понятий, уравнений и соотношений статистической физики и термодинамики молекулярных систем.

Умения: проводить расчеты изменений термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов.

Навыки: приемы и навыки решения конкретных задач по молекулярной физике для развития логического мышления, необходимого для решения прикладных и фундаментальных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		50	50
Лекции		50	50
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		22	22
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	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2	0	0	2
2	Броуновское движение	4	0	0	4
3	Термодинамические параметры	2	0	0	2
4	Первое начало термодинамики	2	0	0	2
5	Циклические процессы и тепловые машины	2	0	0	2
6	Второе начало термодинамики	2	0	0	2
7	Энтропия	2	0	0	2
8	Третье начало термодинамики	2	0	0	2
9	Термодинамические функции	2	0	0	2
10	Основные понятия теории вероятности	2	0	0	2
11	Распределение Максвелла по компонентам скоростей и по скоростям	2	0	0	2
12	Процессы переноса в идеальных газах	2	0	0	2
13	Уравнения диффузии и теплопроводности	2	0	0	2
14	Явления переноса в разреженных газах	2	0	0	2
15	Реальные газы	4	0	0	4
16	Фазовый переход жидкость–газ	2	0	0	2
17	Фазовые переходы 1 и 2 рода	2	0	0	2
18	Конденсированные состояния вещества	4	0	0	4
19	Капиллярные явления	4	0	0	4
20	Растворы и их свойства	4	0	0	4
	Итого (ак.часов)	50	0	0	50

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. Физика. Элементы молекулярной физики и термодинамики: учебное пособие / составители В. Я. Чечуев [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 141 с. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64799.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 2: Термодинамика и молекулярная физика. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-9221-1514-8. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/470190> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов физических специальностей. — 12-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2018. — 432 с. — ISBN 978-5-00101-112-5.
4. Ландау, Л. Д., Ахиезер, А. И., Лифшиц, Е. М. Курс общей физики: Механика. Молекулярная физика. — Москва: Наука, 1965. — 384 с.
5. Телеснин, Р. В. Молекулярная физика: учебное пособие. — 3-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 368 с. — ISBN: 978-5-8114-1002-6.

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 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

Монтанари С.Г.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

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: УК-1.

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

Знания: основные понятия, законы и формулы электричества и магнетизма, научные методы физики, их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Умения: применять законы и методы физики при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты, обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность.

Навыки: описания основных физических явлений; решения типовых задач в области электричества и магнетизма; работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой; обработки и оформления результатов эксперимента.

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.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		50	50
Лекции		50	50
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		22	22
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.	Электростатика	12	0	0	12
2.	Постоянный электрический ток	4	0	0	4
3.	Электропроводность	8	0	0	8
4.	Стационарное магнитное поле	6	0	0	6
5.	Магнетики	6	0	0	6
6.	Электромагнитная индукция	4	0	0	4
7.	Переменный квазистационарный электрический ток	4	0	0	4
8.	Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн	4	0	0	4
	Итого (ак.часов)	48	0	0	48

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. Пономарева, В. А. Электричество и магнетизм: курс лекций / В. А. Пономарева, В. А. Кузьмичева. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46357.html> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Гринберг, Я. С. Электричество и магнетизм: учебное пособие / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев, А. Г. Моисеев. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7782-3163-4. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91590.html> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Дерябин, Виктор Михайлович. Физика: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим, химико-биологическим, биологическим и сельскохозяйственным специальностям / В. М. Дерябин, В. Е. Борисенко. — 2-е изд., перераб. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2001. — 656 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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.

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