

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Фин-  
келя

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянцев  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая физика

44.03.01 «Педагогическое образование»  
(направленность (профиль): «Физика»)

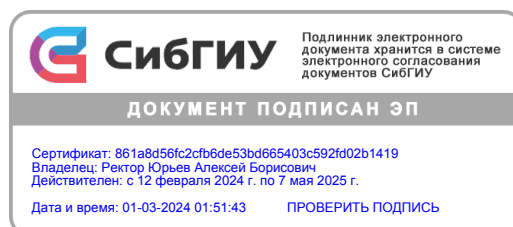
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Целью изучения дисциплины «Теоретическая физика» является изучение фундаментальных основ классической и квантовой механики, классической и квантовой электродинамики, специальной теории относительности, статистической физики и физики сплошных сред.

Задачами учебной дисциплины являются:

1. Изучение основных понятий теоретической физики.
2. Изучение основных методов теоретической физики.
3. Знакомство с важнейшими приложениями теоретической физики.
4. Ознакомится с основными направлениями развития в области теоретической физики.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии;
- Высшая математика;
- Элементарная физика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Общая и экспериментальная физика;
- Астрономия.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять систем-	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: основные законы классической механики, классической электродинамики, стати-

	<p>ный подход для решения поставленных задач</p>		<p>стической физики, физики ядра и элементарных частиц, а так же определение и смысл физических величин, иметь представления о пространстве и времени, о принципах построения ньютоновской и аналитической механики, а также принципах специальной теории относительности; о современных взглядах на фундаментальную структуру материи.</p> <p>– уметь: проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики.</p> <p>– владеть: практическими навыками расчета кинематических и динамических характеристик механических систем, расчета электромагнитных полей, расчета характеристик атома, расчета характеристик тепловых машин, характеристик атомного ядра..</p>
		<p>УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	<p>– знать: основные направления, современные проблемы теоретической физики, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности основной образова-</p>

			<p>тельной программы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.</li> <li>– владеть: основами методологии научного познания при изучении конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы.</li> </ul>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> <li>– уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.</li> <li>– владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том</li> </ul>

			числе в междисциплинарных областях.
--	--	--	-------------------------------------

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>	<b>8 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен	зачет с оценкой
Трудоёмкость	академ. час.	<b>324</b>	144	180
	зачетных единиц	<b>9</b>	4	5
Лекции, академ. час.		<b>46</b>	18	28
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, академ. час.		<b>46</b>	18	28
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>187</b>	72	115
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, академ. час.		<b>45</b>	36	9
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0

#### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Классическая механика;

Тема 1.1 Уравнения движения. Обобщенные координаты, принцип наименьшего действия, функция Лагранжа. Симметрии. Теорема

Нетер.                      Законы                      сохранения                      энергии,  
импульса, момента импульса;

Тема 1.2 Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле.;

Тема 1.3 Малые колебания. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс. Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координаты. Колебания при наличии трения;

Тема 1.4 Движение твердых тел. Угловая скорость, момент инерции и момент количества движения твердых тел. Эйлера углы и уравнение Эйлера;

Тема 1.5 Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля, уравнение Гамильтона-Якоби, разделение переменных;

Раздел 2 Классическая электродинамика и специальная теория относительности;

Тема 2.1 Основные понятия классической электродинамики. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле в вакууме. Стационарные электрические и магнитные поля в вакууме.;

Тема 2.2 Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн;

Тема 2.3 Релятивистская механика. Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырехмерная скорость. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Распад частиц. Упругие столкновения частиц.;

Тема 2.4 Релятивистская формулировка электродинамики. Действие для электромагнитного поля. Уравнения электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Плотность и поток энергии. Тензор энергии-импульса. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.;

Раздел 3 Квантовая механика;

Тема 3.1 Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции. Операторы. Дискретный и непрерывный спектры. Гамильтониан. Стационарные состояния. Гейзенберговское представление. Соотношения неопределенности. Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осциллятор. Плотность потока. Квазиклассическая волновая функция. Прохождение через барьер.;

Тема 3.2 Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность. Сложение моментов. Разложение Клебша-Гордона. Движение в центральном поле. Сферические волны.

Разложение плоской волны. Радиальное уравнение Шредингера. Атом водорода.;

Тема 3.3 Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней. Тождественность частиц. Симметрия при перестановке частиц. Вторичное квантование для бозонов и фермионов. Обменное взаимодействие.;

Тема 3.4 Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая система Менделеева;

Тема 3.5 Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Плотность потока в магнитном поле. Эффект Зеемана;

Раздел 4 Статистическая физика;

Тема 4.1 Основные принципы статистики. Функция распределения и матрица плотности. Статистическая независимость. Теорема Лиувилля. Роль энергии. Закон возрастания энтропии. Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Распределение Гиббса с переменным числом частиц.;

Тема 4.2 Термодинамические величины. Температура. Работа и количество тепла. Термодинамические потенциалы. Термодинамические неравенства. Принцип Ле-Шателье. Теорема Нернста. Системы с переменным числом частиц. Свободная энергия в распределении Гиббса. Вывод термодинамических соотношений;

Тема 4.3 Термодинамика идеальных газов. Распределение Больцмана. Столкновение молекул. Неравновесный идеальный газ. Закон равнораспределения. Одноатомный идеальный газ. Распределение Ферми и Бозе. Вырожденный идеальный ферми-газ. Свойства вещества при больших плотностях. Вырожденный бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна. Равновесное тепловое излучение. Формула Планка. Светимость абсолютно черного тела.;

Тема 4.4 Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность. Флуктуации в окрестности критической точки;

Тема 4.5 Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов. Флуктуационно-диссипативная теорема;

Раздел 5 Физика сплошных сред;

Тема 5.1 Механика сплошных сред. Тензоры деформации и скоростей деформации. Тензор напряжений. Связь между тензорами напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Ньютоновская жидкость;

Тема 5.2 Уравнения Ламе и Навье-Стокса. Граничные условия. Распространение звука в жидких и твердых телах.;

Тема 5.3 Диэлектрики и проводники. Диэлектрическая проницаемость и проводимость. Термодинамика диэлектриков. Магнитные свойства. Постоянное магнитное поле. Магнитное поле постоянных токов. Термодинамические соотношения. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики.;

Тема 5.4 Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД волны. Проблема динамо.

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Уравнения движения. Обобщенные координаты, принцип наименьшего действия, функция Лагранжа. Симметрии. Теорема Нетер. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Малые колебания. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс. Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координаты. Колебания при наличии трения	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Движение твердых тел. Угловая скорость, момент инер-	2	



	ции и момент количества движения твердых тел. Эйлера углы и уравнение Эйлера;		
Раздел 1; Тема 1.5.	Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля, уравнение. Гамильтона-Якоби, разделение переменных	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Основные понятия классической электродинамики. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле в вакууме. Стационарные электрические и магнитные поля в вакууме	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Релятивистская механика. Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырехмерная скорость. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Распад частиц. Упругие столкновения частиц	2	
Раздел 2; Тема 2.4.	Релятивистская формулировка электродинамики. Действие для электромагнитного поля. Уравнения электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Плотность и поток энергии. Тензор энергии-импульса. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля	2	

<p>Раздел 3; Тема 3.1.</p>	<p>Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции. Операторы. Дискретный и непрерывный спектры. Гамильтониан. Стационарные состояния. Гейзенберговское представление. Соотношения неопределенности. Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осциллятор. Плотность потока. Квазиклассическая волновая функция. Прохождение через барьер.</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 3; Тема 3.2.</p>	<p>Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность. Сложение моментов. Разложение Клебша-Гордона. Движение в центральном поле. Сферические волны. Разложение плоской волны. Радиальное уравнение Шредингера. Атом водорода</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 3; Тема 3.3.</p>	<p>Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней. Тожественность частиц. Симметрия при перестановке частиц. Вторичное квантование для бозонов и фермионов. Обменное взаимодействие</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 3; Тема 3.4.</p>	<p>Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая система Менделеева</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 3; Тема 3.5.</p>	<p>Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Плотность потока в магнитном поле. Эффект Зеемана</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 4;</p>	<p>Основные принципы стати-</p>	<p>2</p>	

<p>Тема 4.1.</p>	<p>стики. Функция распределения и матрица плотности. Статистическая независимость. Теорема Лиувилля. Роль энергии. Закон возрастания энтропии. Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Распределение Гиббса с переменным числом частиц</p>		
<p>Раздел 4; Тема 4.2.</p>	<p>Термодинамические величины. Температура. Работа и количество тепла. Термодинамические потенциалы. Термодинамические неравенства. Принцип Ле-Шателье. Теорема Нернста. Системы с переменным числом частиц. Свободная энергия в распределении Гиббса. Вывод термодинамических соотношений</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 4; Тема 4.3.</p>	<p>Термодинамика идеальных газов. Распределение Больцмана. Столкновение молекул. Неравновесный идеальный газ. Закон равнораспределения. Одноатомный идеальный газ. Распределение Ферми и Бозе. Вырожденный идеальный ферми-газ. Свойства вещества при больших плотностях. Вырожденный бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна. Равновесное тепловое излучение. Формула Планка. Светимость абсолютно черного тела</p>	<p>2</p>	
<p>Раздел 4; Тема 4.4.</p>	<p>Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность. Флуктуации в окрестности</p>	<p>2</p>	

	критической точки		
Раздел 4; Тема 4.5.	Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов. Флуктационно-диссипативная теорема	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Механика сплошных сред. Тензоры деформации и скоростей деформации. Тензор напряжений. Связь между тензорами напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Ньютоновская жидкость;	2	
Раздел 5; Тема 5.2.	Уравнения Ламе и Навье-Стокса. Граничные условия. Распространение звука в жидких и твердых телах	2	
Раздел 5; Тема 5.3.	Диэлектрики и проводники. Диэлектрическая проницаемость и проводимость. Термодинамика диэлектриков. Магнитные свойства. Постоянное магнитное поле. Магнитное поле постоянных токов. Термодинамические соотношения. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики	2	
Раздел 5; Тема 5.4.	Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД волны. Проблема динамо.	2	
<b>Итого:</b>		<b>46</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 1; Тема 1.1.	Уравнения движения. Обобщенные координаты, принцип наименьшего действия, функция Лагранжа	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Малые колебания. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс.	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Движение твердых тел. Угловая скорость, момент инерции и момент количества движения твердых тел.	2	
Раздел 1; Тема 1.5.	Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона.	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Стационарные электрические и магнитные поля в вакууме.	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн	2	
Раздел 2; Тема 2.3; Тема 2.4.	Релятивистская механика и электродинамика. Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время.	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осциллятор. Прохождение через барьер	2	
Раздел 3; Тема 3.2; Тема 3.3.	Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней.	4	
Раздел 3;	Атом. Состояние электронов	2	

Тема 3.4.	атома. Уровни энергии. Самоогласованное поле. Периодическая система Менделеева;		
Раздел 3; Тема 3.5.	Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Эффект Зеемана	2	
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2.	Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Распределение Гиббса с переменным числом частиц. Статистическая сумма. Термодинамические потенциалы. Термодинамические неравенства.	4	
Раздел 4; Тема 4.3.	Термодинамика идеальных газов. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми и Бозе.	2	
Раздел 4; Тема 4.4.	Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка.	2	
Раздел 4; Тема 4.5.	Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации	2	
Раздел 5; Тема 5.1; Тема 5.2.	Обобщенный закон Гука. Ньютоновская жидкость. Уравнения Ламе и Навье-Стокса. Распространение звука в жидких и твердых телах	4	
Раздел 5; Тема 5.3.	Диэлектрическая проницаемость и проводимость. Термодинамика диэлектриков. Постоянное магнитное поле. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики.	2	
Раздел 5; Тема 5.4.	Электромагнитные волны в анизотропных средах	2	
<b>Итого:</b>		<b>46</b>	<b>0</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		

<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---------------	----------	----------

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания.	10	
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Решение задач; 5. Составление конспекта лекций.	20	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Решение задач; 5. Составление конспекта лекций.	30	
Раздел 3; Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания.	15	
Раздел 3; Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Решение задач; 5. Составление конспекта	50	

	лекций.		
Раздел 5.	1. Выполнение домашнего задания.	10	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Решение задач; 5. Составление конспекта лекций.	40	
Контроль	Подготовка к экзамену	36	
Контроль	Подготовка к зачёту	9	
<b>Итого:</b>		<b>232</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том I. Механика : учеб. пособ. : для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 5-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-9221-0819-5. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108195.html> (дата обращения: 28.02.2022);

2 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. II. Теория поля : Учеб. пособ. : для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц ?. М. - 8-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 536 с. - ISBN 5-9221-0056-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100564.html> (дата обращения: 28.02.2022). - Режим доступа : по подписке (дата обращения: 28.02.2022);

3 Иродов, И. Е. Физика макросистем. Основные законы : учебное пособие / Иродов И. Е. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 210 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Технический университет. Общая физика) - ISBN 978-5-00101-826-1. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018261.html> (дата обращения: 28.02.2022);

4 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VIII. Электродинамика сплошных сред : учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 4-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с. - ISBN 5-9221-0123-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [tps://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101234.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101234.html). - URL: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN5922101234.html> (дата обращения: 28.02.2022);

5 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика : Учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 5-е изд. ,



стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 616 с. - ISBN 978-5-9221-0054-0. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100540.html>. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785922100540.html> (дата обращения: 28.02.2022);

6 Байков, Ю. А. Квантовая механика : учебное пособие / Байков Ю. А. , Кузнецов В. М. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 294 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-00101-856-8. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018568.html>. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785001018568.html> (дата обращения: 28.02.2022);

7 Хвесьюк, В. И. Статистическая термодинамика (квантовые статистики) : учебное пособие / В. И. Хвесьюк. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 127 с. - ISBN 978-5-7038-3879-2. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838792.html> (дата обращения: 28.02.2022);

8 Кондратьев, А. С. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории. / Кондратьев А. С. , Райгородский П. А. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0876-8. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108768.html> (дата обращения: 28.02.2022);

9 Лотов, К. В. Физика сплошных сред : учеб. пособие / Лотов К. В. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-4437-0780-8. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443707808.html> (дата обращения: 28.02.2022);

10 Алиев, И. Н. Термодинамика и электродинамика сплошных сред : учебное пособие / И. Н. Алиев. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 406 с. (Серия "Физика в техническом университете") - ISBN 978-5-7038-4877-7. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848777.html> (дата обращения: 28.02.2022);

11 Черняк, В. Г. Механика сплошных сред : Учеб. пособ. : Для вузов. / Черняк В. Г. , Суетин П. Е. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 352 с. - ISBN 5-9221-0714-3.- URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922107143.html> (дата обращения: 28.02.2022).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-

Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>;

7 Образовательная платформа ЮРАЙТ : электронная образовательная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- ABBYY FineReader 11;
- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- PTC Mathcad;
- WinRAR 3.6.

#### **г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

### **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютер-

ной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Составитель(и):

доцент Сарычев Владимир Дмитриевич (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля);

доцент Невский Сергей Андреевич (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретическая физика»

по направлению подготовки (специальности)  
**44.03.01 «Педагогическое образование»**  
(направленность (профиль): «Физика»)  
форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Целью изучения дисциплины «Теоретическая физика» является изучение фундаментальных основ классической и квантовой механики, классической и квантовой электродинамики, специальной теории относительности, статистической физики и физики сплошных сред.

Задачами учебной дисциплины являются:

1. Изучение основных понятий теоретической физики.
2. Изучение основных методов теоретической физики.
3. Знакомство с важнейшими приложениями теоретической физики.
4. Ознакомится с основными направлениями развития в области теоретической физики.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии;
- Высшая математика;
- Элементарная физика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Общая и экспериментальная физика;
- Астрономия.

#### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Универсальные компетенции**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	<p>– знать: основные законы классической механики, классической электродинамики, статистической физики, физики ядра и элементарных частиц, а так же определение и смысл физических величин, иметь представления о пространстве и времени, о принципах построения ньютоновской и аналитической механики, а также принципах специальной теории относительности; о современных взглядах на фундаментальную структуру материи.</p> <p>– уметь: проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики.</p> <p>– владеть: практическими навыками расчета кинематических и динамических характеристик механических систем, расчета электромагнитных полей, расчета характеристик атома, расчета характеристик тепловых машин, характеристик атомного ядра..</p>
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую	– знать: основные направления, современные проблемы

		<p>для решения поставленной задачи</p>	<p>теоретической физики, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.</li> <li>– владеть: основами методологии научного познания при изучении конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы.</li> </ul>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> <li>– уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.</li> <li>– владеть: навыками критического анали-</li> </ul>

			за и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
--	--	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>	<b>8 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен	зачет с оценкой
Трудоёмкость	академ. час.	<b>324</b>	144	180
	зачетных единиц	<b>9</b>	4	5
Лекции, академ. час.		<b>46</b>	18	28
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, академ. час.		<b>46</b>	18	28
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>187</b>	72	115
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, академ. час.		<b>45</b>	36	9
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Классическая механика;

Тема 1.1 Уравнения движения. Обобщенные координаты, принцип наименьшего действия, функция Лагранжа. Симметрии. Теорема Нетер. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса;

Тема 1.2 Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле.;

Тема 1.3 Малые колебания. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс.

Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координаты. Колебания при наличии трения;

Тема 1.4 Движение твердых тел. Угловая скорость, момент инерции и момент количества движения твердых тел. Эйлера углы и уравнение Эйлера;

Тема 1.5 Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля, уравнение Гамильтона-Якоби, разделение переменных;

Раздел 2 Классическая электродинамика и специальная теория относительности;

Тема 2.1 Основные понятия классической электродинамики. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле в вакууме. Стационарные электрические и магнитные поля в вакууме.;

Тема 2.2 Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн;

Тема 2.3 Релятивистская механика. Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырехмерная скорость. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Распад частиц. Упругие столкновения частиц.;

Тема 2.4 Релятивистская формулировка электродинамики. Действие для электромагнитного поля. Уравнения электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Плотность и поток энергии. Тензор энергии-импульса. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.;

Раздел 3 Квантовая механика;

Тема 3.1 Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции. Операторы. Дискретный и непрерывный спектры. Гамильтониан. Стационарные состояния. Гейзенберговское представление. Соотношения неопределенности. Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осциллятор. Плотность потока. Квазиклассическая волновая функция. Прохождение через барьер.;

Тема 3.2 Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность. Сложение моментов. Разложение Клебша-Гордона. Движение в центральном поле. Сферические волны. Разложение плоской волны. Радиальное уравнение Шредингера. Атом водорода.;

Тема 3.3 Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней. Тождественность частиц. Симметрия при перестановке частиц. Вторичное квантование для бозонов и фермионов. Обменное взаимодействие.;



Тема 3.4 Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая система Менделеева;

Тема 3.5 Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Плотность потока в магнитном поле. Эффект Зеемана;

Раздел 4 Статистическая физика;

Тема 4.1 Основные принципы статистики. Функция распределения и матрица плотности. Статистическая независимость. Теорема Лиувилля. Роль энергии. Закон возрастания энтропии. Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Распределение Гиббса с переменным числом частиц.;

Тема 4.2 Термодинамические величины. Температура. Работа и количество тепла. Термодинамические потенциалы. Термодинамические неравенства. Принцип Ле-Шателье. Теорема Нернста. Системы с переменным числом частиц. Свободная энергия в распределении Гиббса. Вывод термодинамических соотношений;

Тема 4.3 Термодинамика идеальных газов. Распределение Больцмана. Столкновение молекул. Неравновесный идеальный газ. Закон равнораспределения. Одноатомный идеальный газ. Распределение Ферми и Бозе. Вырожденный идеальный ферми-газ. Свойства вещества при больших плотностях. Вырожденный бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна. Равновесное тепловое излучение. Формула Планка. Светимость абсолютно черного тела.;

Тема 4.4 Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность. Флуктуации в окрестности критической точки;

Тема 4.5 Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов. Флуктуационно-диссипативная теорема;

Раздел 5 Физика сплошных сред;

Тема 5.1 Механика сплошных сред. Тензоры деформации и скоростей деформации. Тензор напряжений. Связь между тензорами напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Ньютоновская жидкость;

Тема 5.2 Уравнения Ламе и Навье-Стокса. Граничные условия. Распространение звука в жидких и твердых телах.;

Тема 5.3 Диэлектрики и проводники.  
Диэлектрическая проницаемость и проводимость.  
Термодинамика диэлектриков. Магнитные свойства.  
Постоянное магнитное поле. Магнитное поле постоянных токов.  
Термодинамические соотношения. Диа-, пара-, ферро- и антиферромаг-  
нетики.;

Тема 5.4 Электромагнитные волны в анизотропных средах.  
Эффекты  
Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная  
оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД волны. Пробле-  
ма динамо.

### **6 Составитель(и):**

доцент Сарычев Владимир Дмитриевич (кафедра естественнона-  
учных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля);

доцент Невский Сергей Андреевич (кафедра естественнонаучных  
дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).