

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.
Финкеля

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая физика

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

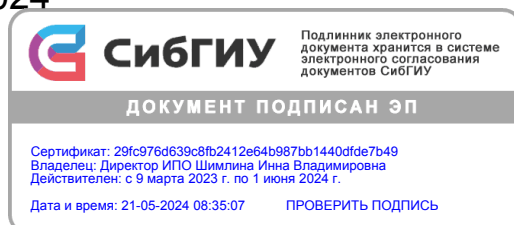
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



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:

- Изучение основных методов теоретической физики. Знакомство с важнейшими приложениями теоретической физики. 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;
- Математика;
- Высшая математика;
- Элементарная физика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным 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	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: – знать: основные законы классической механики, классической

	<p>анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>		<p>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>.</p> <p>– уметь: проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики</p> <p>.</p>
		<p>УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода</p>	<p>– знать: – знать: основные направления, современные проблемы теоретической физики, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы.</p> <p>.</p> <p>– уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности..</p> <p>.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен	зачет с оценкой
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	324	144	180
	<i>зачетных единиц</i>	9	4	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		46	18	28
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		46	18	28
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		187	72	115
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		45	36	9
в форме практической подготовки		0	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. Эйлеровы 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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
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	2	
Тема 1.2.	Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле	2	
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	
Тема 1.4.	Движение твердых тел. Угловая скорость, момент	2	

	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	2	
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	2	
Тема 2.2.	Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн	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	
Тема 2.4.	Релятивистская формулировка электродинамики. Действие для электромагнитного поля. Уравнения электромагнитного поля. Четырехмерный вектор	2	

	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	2	
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	2	
Тема 3.3.	Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней. Тождественность частиц. Симметрия при перестановке частиц. Вторичное квантование для бозонов и	2	

	фермионов. Обменное взаимодействие		
Тема 3.4.	Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая система Менделеева;	2	
Тема 3.5.	Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Плотность потока в магнитном поле. Эффект Зеемана	2	
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	2	
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	2	
Тема 4.3.	Термодинамика идеальных газов. Распределение Больцмана.	2	

	<p>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>		
Тема 4.4.	<p>Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность. Флуктуации в окрестности критической точки</p>	2	
Тема 4.5.	<p>Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов. Флуктуационно-диссипативная теорема</p>	2	
Раздел 5.	Физика сплошных сред		
Тема 5.1.	<p>Механика сплошных сред. Тензоры деформации и скоростей деформации. Тензор напряжений. Связь между тензорами напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Ньютоновская жидкость</p>	2	
Тема 5.2.	Уравнения Ламе и Навье-	2	

	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	2	
Тема 5.4.	Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД волны. Проблема динамо	2	
Итого:		46	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
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	2	
Тема 1.2.	Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле	2	

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	
Тема 1.4.	Движение твердых тел. Угловая скорость, момент инерции и момент количества движения твердых тел. Эйлеровы углы и уравнение Эйлера	2	
Тема 1.5.	Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля, уравнение Гамильтона-Якоби, разделение переменных	2	
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	2	
Тема 2.2.	Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн	2	
Тема 2.3.	Релятивистская механика. Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные	2	

	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	2	
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	2	
Тема 3.2.	Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность. Сложение моментов. Разложение Клебша-Гордона. Движение в цен-	2	

	<p>тральном поле. Сферические волны. Разложение плоской волны. Радиальное уравнение Шредингера. Атом водорода</p>		
Тема 3.3.	<p>Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней. Тождественность частиц. Симметрия при перестановке частиц. Вторичное квантование для бозонов и фермионов. Обменное взаимодействие</p>	2	
Тема 3.4.	<p>Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая система Менделеева;</p>	2	
Тема 3.5.	<p>Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Плотность потока в магнитном поле. Эффект Зеемана</p>	2	
Раздел 4.	Статистическая физика		
Тема 4.1.	<p>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</p>	2	
Тема 4.2.	<p>Термодинамические величины. Температура. Работа и количество тепла. Термодинамические потенциалы.</p>	2	

	<p>Термодинамические неравенства. Принцип Ле-Шателье. Теорема Нернста. Системы с переменным числом частиц. Свободная энергия в распределении Гиббса. Вывод термодинамических соотношений</p>		
Тема 4.3.	<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>	2	
Тема 4.4.	<p>Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность. Флуктуации в окрестности критической точки</p>	2	
Тема 4.5.	<p>Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов.</p>	2	

	Флуктационно-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	2	
Тема 5.2.	Уравнения Ламе и Навье-Стокса. Граничные условия. Распространение звука в жидких и твердых телах	2	
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	
Тема 5.4.	Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД волны. Проблема динамо	2	
Итого:		46	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.	30	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.	42	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.	45	
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего	35	

	задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.		
Раздел 5.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.	35	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
Итого:		232	0

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: 18.05.2024);

2 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. II. Теория поля : Учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 8-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 536 с. - ISBN 5-9221-0056-4. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100564.html> (дата обращения: 18.05.2024);

3 Иродов, И. Е. Физика макросистем. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 210 с. - ISBN 978-5-00101-826-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018261.html> (дата обращения: 18.05.2024);

4 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VIII. Электродинамика сплошных сред : учебное пособие / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. -4-е изд..

- Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с. - ISBN 5-9221-0123-4. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101234.html> (дата обращения: 18.05.2024);

5 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика : учебное пособие / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. - 5-еизд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 616 с. - ISBN 978-5-9221-0054-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100540.html> (дата обращения: 18.05.2024);

6 Байков, Ю. А. Квантовая механика : учебное пособие / Байков Ю. А. , Кузнецов В. М. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 294 с. - ISBN 978-5-00101-856-8. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018568.html> (дата обращения: 18.05.2024);

7 Хвесюк, В. И. Статистическая термодинамика (квантовые статистики) : учебное пособие / В. И. Хвесюк. - 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: 18.05.2024);

8 Кондратьев, А. С. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории : учебное пособие / 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: 18.05.2024);

9 Лотов, К. В. Физика сплошных сред : учебное 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: 18.05.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Mathcad;
- Maxima;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- P7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной 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 _____ (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- 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.
- 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):

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

Не задана информация о рассмотрении и утверждении.

Приложение

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:

- – Изучение основных методов теоретической физики. Знакомство с важнейшими приложениями теоретической физики. 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;
- Математика;
- Высшая математика;
- Элементарная физика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным 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	<p>– знать: – 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 фундаментальной структуре материи</p> <p>.</p> <p>– уметь: проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики</p> <p>.</p>
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	<p>– знать: – знать: основные направления, современные проблемы теоретической физики, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы.</p> <p>.</p>

			– уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности..
--	--	--	--

4 Объем учебной дисциплины

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

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