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 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:44:48 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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, 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	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основные законы классической механики, классической электродинамики, статистической физики,

	синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		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 механик, а также принципах специальной теории относительности; о современных взглядах на фундаментальной структуру материи.. – уметь: проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики.. – владеть: практическими навыками расчета кинематических и динамических характеристик механических систем, расчета электромагнитных полей, расчета характеристик атома, расчета характеристик тепловых машин, характеристик атомного ядра.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: основные направления, современные проблемы теоретической физики, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной

			программы. – уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.. – владеть: основами методологии научного познания при изучении конкретной области знаний в рамках mнаправленности основной образова-тельной программы.

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	*академ. час.*	***324***	*144*	*180*
	зачетных единиц	***9***	*4*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***46***	*18*	*28*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***46***	*18*	*28*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*		***187***	*72*	*115*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***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. 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;

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.	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	2	

	движение, приведенная масса, движение в центральном поле		
Тема 1.3.	Малые колебания. Свободные и вынужденные одно- мерные колебания, параметрический резонанс. Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координа- ты. 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. Стационар- ные электрические и магнитные поля в вакууме	2	
Тема 2.2.	Электромагнитные волны. Общие свойства электро- магнитного поля в веществе. Излучение электромагнитных волн	2	
Тема 2.3.	Релятивистская механика. Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование	2	

	Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырех-мерная скорость. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Распад частиц. Упругие столкновения частиц.		
Тема 2.4.	Релятивистская формулировка электродинамики. Дей-ствие 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. Соотноше-ния неопределенности. Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осцилля-тор. Плотность потока. Квазиклассическая волновая функция. Прохож-дение через барьер	2	
Тема 3.2.	Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность.	2	

	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	2	
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.	2	

	Термодинамические потенциалы. Термодинамиче-ские 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. Свети-мость абсолютно черного тела.	2	
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	2	
Тема 4.5.	Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации ос-новных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные	2	

	флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов. 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**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

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

Раздел 1.	Классическая механика		
Тема 1.1.	Уравнения движения. Обобщенные координаты, прин- цип 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 одно- мерные колебания, параметрический резонанс. Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координа- ты. 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	2	

	вакууме. Стационарные электрические и магнитные поля в вакууме		
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 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	2	

	уравнения Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осцилля-тор. Плотность потока. Квазиклассическая волновая функция. Прохож-дение через барьер		
Тема 3.2.	Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность. Сложение моментов. Разложение Клебша-Гордона. Движение в цен-тральном 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 фермионов. Обменное взаимодействие	2	
Тема 3.4.	Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая си-стема 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 распределе-ния и матрица плотности.	2	

	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. Термодинамиче-ские 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. 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. Свети-мость абсолютно черного тела.	2	
Тема 4.4.	Равновесие фаз. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Фазовые переходы второго	2	

	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. Флуктационно-диссипативная теорема	2	
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.	2	

	Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность. Магнитная гидродинамика. МГД волны. Пробле-ма динамо		
Итого:		**46**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		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	42	

	практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.		
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 задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Изучение теоретического материала; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Решение задач; 6. Составление конспекта лекций.	35	
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	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**232**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том I. Механика : учебное по-

собие 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: 05.06.2023);

2 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. II. Теория поля : учебное пособие / 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: 05.06.2023);

3 Иродов, И. Е. Физика макросистем. Основные законы : учебное пособие / Иродов И. Е. - 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: 05.06.2023);

4 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VIII. Электродинамика сплошных сред : учебное пособие для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. -4-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с. - ISBN 5-9221-0123-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101234.html (дата обращения: 05.06.2023);

5 Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика : учебное пособие / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 5-еизд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 616 с. - ISBN 978-5-9221-0054-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100540.html (дата обращения: 05.06.2023);

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: 05.06.2023);

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: 05.06.2023);

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: 05.06.2023);

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: 05.06.2023).

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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 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;

7 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;

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

9 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:

– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Mathcad;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– WinRAR.

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), оборудованную 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 Загуляев Дмитрий Валерьевич (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

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, 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	– 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 механик, а также принципах специальной теории относительности; о современных взглядах на фундаментальной структуру материи.. – уметь: проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики.. – владеть: практическими навыками расчета кинематических и динамических характеристик механических систем, расчета электромагнитных полей, расчета характеристик атома, расчета характеристик тепловых машин, характеристик атомного ядра.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной	– знать: основные направления, современные проблемы теоретической физики, теории и мето-

		задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	ды, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы. – уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.. – владеть: основами методологии научного познания при изучении конкретной области знаний в рамках mнаправленности основной образовательной программы.

4 Объем учебной дисциплины

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

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.

6 Составитель(и):

доцент Загуляев Дмитрий Валерьевич (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля);

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