Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ЛФ ПНИПУ
_____ М.Е. Жалко
«31» 08 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Физика
(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: унифицированная для всех ОПОП ЛФ ПНИПУ
(код и наименование направления)

Лысьва 2026

1. Общие положения

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель: изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

• приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

• уяснить логические связи между разделами курса физики, выработать представление о том, что физика является универсальной базой для технических наук, и что те физические явления и процессы, которые пока ограниченно применяются в технике, в будущем могут оказаться в центре новаторских достижений инженерной мысли.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов;

- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей;

- основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения;

- методы физического исследования, в том числе методы моделирования физических процессов;

- методы решения физических задач, важных для технических приложений;

- физические основы измерений, методы измерения физических величин;

- технологии работы с различными видами информации;

уметь:

- выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы;

- осуществлять корректное математическое описание физических явлений в

технологических процессах;

- строить и анализировать математические модели физических явлений и процессов при решении прикладных задач;

- решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа и моделирования;

- применять понятия, физические законы и методы решения задач для выполнения технических расчетов, анализа и решения практических проблем, проведения исследований в профессиональной деятельности;

- применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, использовать основные приемы оценки погрешности и обработки данных эксперимента;

владеть:

- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;

- навыками практического применения законов физики, в том числе при проектировании изделий и процессов;

- методами теоретического исследования физических явлений и процессов, построения математических и физических моделей реальных систем, решения физических задач;

- навыками использования основных физических приборов;

- методами экспериментального физического исследования (планирование, постановка и обработка данных эксперимента, в том числе с использованием пакетов стандартного программного обеспечения);

- навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин.

1.2 Изучаемые объекты дисциплины

- физические явления и процессы в природе и техногенных системах;

- физические законы, описывающие эти явления и процессы;

- приборы для исследования физических систем;

- методы исследования физических систем;

- методы формализованного описания физических систем, в том числе средствами математического и компьютерного моделирования.

1.3 Входные требования

Знакомство с основами аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Направление подготовки	Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
08.03.01 Строительство 09.03.01 Информатика и вычислительная техника 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 20.03.01 Техносферная безопасность 22.03.02 Металлургия 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	БК-1	ИД-1 БК-1	Студент знает: – основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях; – назначение и принцип действия важнейших физических приборов и объектов профессиональной деятельности, средств измерений и контроля; – методы решения физических задач, соответствующих элементам профессиональной деятельности – методы физического исследования, в том числе методы моделирования физических процессов; – методы решения физических задач, важных для технических приложений; – физические основы измерений, методы измерения физических величин; – основные приемы и технологии работы с различными видами информации	Знает принципиальные особенности моделирования физических процессов, предназначенные для решения задач профессиональной деятельности	Тест Экзамен
	БК-1	ИД-2 БК-1	Студент умеет: – анализировать и объяснять природные явления и техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических представлений; – указывать, какие законы описывают данное явление или эффект, выделять физическое содержание в прикладных задачах, проводить поиск и систематизацию соответствующей информации; – использовать основные понятия, законы и модели физики, оперировать ими для решения прикладных задач; – применять методы физико-математического анализа для решения прикладных задач, использовать адекватные методы физического и математического моделирования и	Умеет использовать основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	Индивидуальное задание

Направление подготовки	Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			расчета с применением программных средств; – анализировать и объяснять природные явления и техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических представлений; – выделять физическое содержание в прикладных задачах, проводить поиск и систематизацию соответствующей информации		
	БК-1	ИД-3 БК-1	Студент владеет – навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, методами решения типовых задач; – навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, анализа и интерпретирования его результатов, в том числе с использованием прикладных программных средств; – навыками применения основных методов физико-математического анализа и математической формализации для решения прикладных задач и поиска необходимой информации; – навыками проведения научно-технического эксперимента, обработки, анализа и интерпретирования его результатов; – навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, анализа и интерпретирования его результатов, в том числе с использованием прикладных программных средств; – навыками поиска, отбора, систематизации, анализа и обобщения научно-технической информации, ее интерпретации и представления в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм; – навыками самообучения и развития в общекультурной и профессиональной сферах	Владеет основными методами решения задач, используемыми в естественнонаучных и общеинженерных дисциплинах	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1.1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: Контактная аудиторная работа, из них:	164	82	82
- лекции (Л)	64	32	32
- лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другиевиды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	26	62
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	+		+
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

4.Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Модуль 1. Механика	10	4	10	8
Тема 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики прямолинейного и криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростью и ускорением. Прямая и обратная задачи кинематики. Законы равномерного и равнопеременного движения. **Тема 2. Динамика поступательного движения.** Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки и механической системы. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы упругости и трения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 3. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. **Тема 4. Работа. Энергия.** Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия при поступательном и вращательном движении. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Столкновения тел. Абсолютно упругое столкновение. **Тема 5. Элементы механики сплошных сред.** Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.				
Модуль 2. Колебания и волны	6	4	6	4
Тема 6. Кинематика колебаний. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний. **Тема 7. Динамика колебаний.** Идеальный гармонический осциллятор. Квазиупругая сила. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Маятники. Превращения энергии при колебаниях. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. **Тема 8. Волны. Волновое движение.** Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны. Интерференция волн. Стоячие волны.				
Модуль 3. Термодинамика и статистическая физика	8	2	6	6
Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория. Параметры состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Равнораспределение энергии молекулы по степеням свободы. Уравнение состояния идеального газа. Законы для изопроцессов. Среднеквадратичная скорость. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Диаграммы фазовых состояний. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. **Тема 10.** Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энергия молекулы, внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Второе начало термодинамики. **Тема 11. Элементы физической кинетики.** Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.				
Модуль 4. Электростатика и постоянный электрический ток	8	6	10	8
Тема 12. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля и принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия, потенциал. Разность потенциалов. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. **Тема 13. Диэлектрики в электрическом поле.** Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. **Тема 14. Проводники в электрическом поле.** Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. **Тема 15. Постоянный электрический ток.** Сила и плотность тока. Классическая теория электропроводности, условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.				
ИТОГО по 3-му семестру	32	16	32	26
3-й семестр				
Модуль 5. Магнетизм.	10	6	10	18
Тема 16. Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитный				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
поток и теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Расчет магнитных полей. **Тема 17. Магнитное поле в веществе.** Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм. **Тема 18. Электромагнитная индукция.** Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной *эдс*. Энергия магнитного поля. **Тема 19. Электромагнитные колебания.** Гармонические колебания в контуре. Энергетические процессы в контуре. Волновое сопротивление. Затухающие колебания в контуре. Реактивные (емкостное и индуктивное) сопротивления. Характеристики затухания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Резонанс. Резонансные кривые для заряда, напряжения, тока. **Тема 20. Уравнения Максвелла.** Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл ее уравнений. **Тема 21. Электромагнитные волны.** Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E, B, v. Волновое уравнение. Поляризация волн.				
Модуль 6. Оптика	8	6	8	18
Тема 22. Интерференция. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры. Многолучевая интерференция. **Тема 23. Дифракция.** Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. **Тема 24. Поляризация.** Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. **Тема 25. Поглощение и дисперсия волн.** Феноменология поглощения и дисперсии света.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 7. Квантовая физика	10	4	10	16
Тема 26. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. **Тема 27. Планетарная модель атома.** Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Модель атома Бора. Схема энергетических уровней в атоме водорода. **Тема 28. Квантовая механика.** Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. **Тема 29. Квантово-механическое описание атомов.** Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. **Тема 30. Оптические квантовые генераторы.** Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. **Тема 31. Элементы физики твердого тела.** Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Диоды. Запирающий слой в полупроводниках.				
Модуль 8. Ядерная физика. Физическая картина мира	4	0	4	10
Тема 32. Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. **Тема 33. Элементарные частицы.** Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. **Тема 34. Физическая картина мира.** Особенности классической, неклассической и современной физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма.				
ИТОГО по 4-му семестру	32	16	32	62
ИТОГО по дисциплине	64	32	64	88

Тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Кинематика материальной точки
2	Динамика материальной точки и поступательного движения
3	Динамика вращательного движения
4	Законы сохранения в механике
5	Контрольная работа по модулю «Механика»
6	Кинематика колебаний
7	Динамика колебаний
8	Волновое движение
9	Контрольная работа по модулю «Колебания и волны»
10	Молекулярно-кинетическая теория вещества.
11	Законы термодинамики. Тепловые двигатели.
12	Контрольная работа по модулю «Молекулярная физика и термодинамика»
13	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и расчет ЭСП
14	Работа по перемещению заряда в ЭСП. Потенциал. Потенциальная энергия. Электростатическое поле в диэлектриках и проводниках. Электроемкость
15	Законы электрического тока. Правила Кирхгофа
16	Контрольная работа по модулю «Электростатика и законы постоянного тока».
17	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Принцип суперпозиции
18	Токи и движущиеся заряды в магнитном поле. Сила Ампера, сила Лоренца
19	Электромагнитная индукция
20	Электромагнитные колебания
21	Контрольная работа по модулю «Магнетизм».
22	Электромагнитные волны. Интерференция света
23	Дифракция света

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
24	Поляризация света
25	Контрольная работа по модулю «Оптика».
26	Тепловое излучение. Фотоэффект
27	Модели атома. Теория Бора. Закономерности в атомных спектрах. Принцип неопределенности. Гипотеза де Бройля
28	Уравнение Шредингера. Квантовая частица в потенциальной яме. Потенциальный барьер
29	Квантовая модель атома
30	Контрольная работа по модулю «Квантовая оптика».
31	Характеристики ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Законы сохранения в микромире
32	Контрольная работа по модулю «Ядерная физика. Физическая картина мира»

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Обработка результатов измерений на примере задачи определения объема цилиндра
2	Свободное падение
3	Измерение моментов инерции. Теорема Штейнера
4	Физический маятник
5	Определение упругости пружин и систем пружин. Колебания тела на пружине. Вращательные колебания
6	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса
7	Определение отношения Ср/Cv для воздуха по Клеману-Дезорму
8	Определение коэффициента теплового расширения твердых тел
9	Моделирование электрических полей
10	Изучение электронного осциллографа
11	Измерение емкости конденсатора и диэлектрической проницаемости
12	Изучение петли гистерезиса сегнетоэлектрика
13	Исследование кривых гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа
14	Вихревое электрическое поле
15	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
16	Магнитные поля Земли и постоянного магнита
17	Определение показателя преломления твердых тел с помощью микроскопа
18	Определение фокусного расстояния и увеличения линз
19	Бипризма Френеля
20	Измерение толщины волоса
21	Измерение малых деформаций
22	Поляризатор и анализатор
23	Основы фотометрии

5.Организационно-педагогические условия

5.1 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и приятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе)

для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Темы для самостоятельного изучения:

Тема 1. Кинематика: движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Тема 2. Динамика: силы в механике, законы Ньютона.

Тема 4. Работа, энергия: работа постоянной силы.

Тема 5. Механика сплошных сред: элементы гидродинамики.

Тема 7. Колебания и волны: маятники.

Тема 12. Электростатика: закон Кулона, поле точечного заряда.

Тема 14. Электростатика: расчет соединений конденсаторов.

Тема 15. Постоянный ток: законы постоянного тока, расчет соединений проводников.

Тема 16. Магнетизм: сила Ампера, движение зарядов в магнитном поле.

Тема 22. Оптика: применение законов геометрической оптики.

Тема 34. Физическая картина мира. Современные космологические представления.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб.пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - 7-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2003. - 542 с. : ил.	98
2	Вотинов, Г.Н. Физика : учеб.пособие / Г.Н. Вотинов, А.В. Перминов ; под общ. ред. А.И. Цаплина. - Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. - 347 с.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Савельев, И.В. Курс физики : учеб.пособие для студентов вузов. В 3-х томах. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 352 с.	1
2	Савельев, И.В. Курс физики : учеб.пособие для студентов вузов. В 3-х томах. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 320 с.	1
3	Трофимова, Т. И. Курс физики: учебное пособие для	5

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	студентов высш. учеб.заведений / Т.И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва: ИЦ Академия, 2015. - 560 с. : ил. - (Высшее образование).	
4	Трофимова, Т. И. Курс физики. Задачи и решения : учеб.пособие для студ. вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2009. - 592 с. - (Высшее профессиональное образование).	49
5	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студ. техн. ВУЗов / В.С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 328 с.	60
	2.2. Периодические издания	
1	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2018 -2024 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Нуруллаев, Э.М.Физика для бакалавра : учеб.пособие : в 2 ч. Ч.1/ Э.М. Нуруллаев, Л.Н. Кротов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014.	https://e.lanbook.com/book/160925	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Нуруллаев, Э.М.Физика для бакалавра : учеб.пособие : в 2 ч. Ч.2/ Э.М. Нуруллаев, Л.Н. Кротов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015.	https://e.lanbook.com/book/160926	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Бурдин, В.В. Физика: учеб.пособие. Часть II: Основы электромагнетизма / под общ.ред. профессора А.И. Цаплина; Перм. гос. техн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия.	https://e.lanbook.com/book/160927	Сеть Интернет /авторизованный

	— Пермь :Изд-во ПГТУ, 2007. —253 с..		
Дополнительная	Паршаков А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике: учебное пособие.- Пермь, Изд-во Перм. Гос. Тех.ун-та. 2008 г. Часть 1.Механика.Физика макросистем. – 249 с	https://e.lanbook.com/book/160912	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Паршаков А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике: учебное пособие.- Пермь, Изд-во Перм. Гос. Тех.ун-та. 2011. – Часть 3. Оптика. Квантовая механика – 268 с.	https://e.lanbook.com/book/16091	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Паршаков А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике: учебное пособие.- Пермь, Изд-во Перм. Гос. Тех.ун-та. 2010. – Часть 2 Электромагнетизм. -	https://e.lanbook.com/book/160914	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Галеева, Э. И. Краткий курс общей физики : учебное пособие / Э. И. Галеева, Н. А. Кузина, Р. С. Сальманов. — Казань : КНИТУ, 2023. — 88 с.	https://e.lanbook.com/book/412277	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Краткий курс общей физики/ Ю.А. Барков, Г.Н. Вотинов, О-М. Зверев, А.В. Пермннов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. — 407с.	https://e.lanbook.com/book/160901	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Соболева, В.В. Общий курс физики: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике/ В.В. Соболева, Е.М. Евсина.— Электрон.версия учебного пособия.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013.— 250 с.	https://www.iprbookshop/17058html	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Научный журнал Известия Российской академии наук. Серия физическаяМосква : Наука, 1936 - 2024.	http://izv-fiz.ru/ru/papers/	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Инженерная физикаМосква :Научтехлитиздат, 1999 - .2024	https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7838	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Журнал технической физики Санкт-Петербург : Наука, 1931 - .2024	https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7801	Сеть Интернет /авторизованный

6.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows10 (подп.AzureDevToolsforTeaching)
Офисные приложения	Microsoft Office (академическая лицензия)

6.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечеая система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

7.Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции и практические занятия,	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная для написания мелом Компьютер Проектор Экран настенный Колонки активные	1 1 1 1 1

Лабораторные работы	Рабочее место преподавателя, парты доска аудиторная для написания мелом, компьютер, мультимедиа проектор Acer Projector P 1270, экран настенный, стальные цилиндры, ЛКМ–3 Вращательное движение. Моменты инерции, ЛКТ–5 Процессы в газе, ЛКМ–6 Кинематика. Законы сохранения. Колебания, ЛКМ–5 Законы механики, ЛКМ–2 Прикладная механика, ЛКТ–9 Основы молекулярной физики и термодинамики, цилиндр с глицерином, металлические шарики, микрометр, секундомер, ЛКЭ-7 Моделирование электрических полей, ЛКО-5 Поляризация света, ЛКО-3 Интерференция и дифракция света, ЛКО-4 Прикладная оптика, ЛКО-2 Геометрическая оптика, люксметр Ю-16, учебная гидравлическая лаборатория «Капелька» измеритель шума, устройство контроля температуры	1 24 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) **«Физика»** и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой очно-заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1.1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: Контактная аудиторная работа, из них:	68	34	34
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
- практические занятия, семинары и (или) другиевиды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	8	8
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	184	74	110
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	+		+
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

4.Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Модуль 1. Механика	4	2	2	20
Тема 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики прямолинейного и криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
скоростью и ускорением. Прямая и обратная задачи кинематики. Законы равномерного и равнопеременного движения. **Тема 2. Динамика поступательного движения.** Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки и механической системы. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы упругости и трения. **Тема 3. Динамика вращательного движения.** Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. **Тема 4. Работа. Энергия.** Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия при поступательном и вращательном движении. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Столкновения тел. Абсолютно упругое столкновение. **Тема 5. Элементы механики сплошных сред.** Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.				
Модуль 2. Колебания и волны	4	2	2	14
Тема 6. Кинематика колебаний. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний. **Тема 7. Динамика колебаний.** Идеальный гармонический осциллятор. Квазиупругая сила. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Маятники. Превращения энергии при колебаниях. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. **Тема 8. Волны. Волновое движение.** Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны. Интерференция волн. Стоячие волны.				
Модуль 3. Термодинамика и статистическая физика	4	2	2	20
Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория. Параметры состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Равнораспределение энергии молекулы по степеням				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
свободы. Уравнение состояния идеального газа. Законы для изопроцессов. Среднеквадратичная скорость. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Диаграммы фазовых состояний. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. **Тема 10. Феноменологическая термодинамика.** Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энергия молекулы, внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Второе начало термодинамики. **Тема 11. Элементы физической кинетики.** Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.				
Модуль 4. Электростатика и постоянный электрический ток	4	2	2	20
Тема 12. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля и принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия, потенциал. Разность потенциалов. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. **Тема 13. Диэлектрики в электрическом поле**. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. **Тема 14. Проводники в электрическом поле.** Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. **Тема 15. Постоянный электрический ток.** Сила и плотность тока. Классическая теория электропроводности, условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
источника тока. Правила Кирхгофа.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	8	8	74
3-й семестр				
Модуль 5. Магнетизм.	4	2	2	28
Тема 16. Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитный поток и теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Расчет магнитных полей. **Тема 17. Магнитное поле в веществе.** Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм. **Тема 18. Электромагнитная индукция.** Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной *эдс*. Энергия магнитного поля. **Тема 19. Электромагнитные колебания.** Гармонические колебания в контуре. Энергетические процессы в контуре. Волновое сопротивление. Затухающие колебания в контуре. Реактивные (емкостное и индуктивное) сопротивления. Характеристики затухания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Резонанс. Резонансные кривые для заряда, напряжения, тока. **Тема 20. Уравнения Максвелла.** Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл ее уравнений. **Тема 21. Электромагнитные волны.** Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E, B, v. Волновое уравнение. Поляризация волн.				
Модуль 6. Оптика	4	6	2	28
Тема 22. Интерференция. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры. Многолучевая интерференция. **Тема 23. Дифракция.** Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. **Тема 24.** Поляризация. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. **Тема 25. Поглощение и дисперсия волн.** Феноменология поглощения и дисперсии света.				
Модуль 7. Квантовая физика	4	0	2	28
Тема 26. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. **Тема 27. Планетарная модель атома.** Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Модель атома Бора. Схема энергетических уровней в атоме водорода. **Тема 28. Квантовая механика.** Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. **Тема 29. Квантово-механическое описание атомов**. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. **Тема 30. Оптические квантовые генераторы.** Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. **Тема 31. Элементы физики твердого тела.** Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Диоды. Запирающий слой в полупроводниках.				
Модуль 8. Ядерная физика. Физическая картина мира	4	0	2	26
Тема 32. Основы физики атомного ядра. Состав атомного				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. **Тема 33. Элементарные частицы.** Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. **Тема 34. Физическая картина мира.** Особенности классической, неклассической и современной физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	8	8	110
ИТОГО по дисциплине	32	16	16	184

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Законы сохранения в механике
2	Динамика колебаний
3	Законы термодинамики
4	Законы электрического тока. Правила Кирхгофа
5	Электромагнитные колебания
6	Электромагнитные волны
7	Тепловое излучение. Фотоэффект
8	Характеристики ядра. Ядерные реакции

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Обработка результатов измерений на примере задачи определения объема цилиндра
2	Свободное падение
3	Физический маятник
4	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса
5	Моделирование электрических полей
6	Изучение электронного осциллографа

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
7	Измерение емкости конденсатора и диэлектрической проницаемости
8	Исследование кривых гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа
9	Определение показателя преломления твердых тел с помощью микроскопа
10	Определение фокусного расстояния и увеличения линз
11	Бипризма Френеля
12	Поляризатор и анализатор

Приложение 2

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) **«Физика»** и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1.1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: Контактная аудиторная работа, из них:	36	18	18
- лекции (Л)	16	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	12	6	6
- практические занятия, семинары и (или) другиевиды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	2	2
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	239	117	122
- контрольная работа	+	+	+
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	9	9	
Дифференцированный зачет	4		4
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

4.Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Модуль 1. Механика	2	4	1	30
Тема 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики прямолинейного и криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростью и ускорением. Прямая и обратная задачи				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
кинематики. Законы равномерного и равнопеременного движения. **Тема 2. Динамика поступательного движения.** Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки и механической системы. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы упругости и трения. **Тема 3. Динамика вращательного движения.** Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. **Тема 4. Работа. Энергия.** Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия при поступательном и вращательном движении. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Столкновения тел. Абсолютно упругое столкновение. **Тема 5. Элементы механики сплошных сред.** Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.				
Модуль 2. Колебания и волны	2	2		30
Тема 6. Кинематика колебаний. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний. **Тема 7. Динамика колебаний.** Идеальный гармонический осциллятор. Квазиупругая сила. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Маятники. Превращения энергии при колебаниях. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. **Тема 8. Волны. Волновое движение.** Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны. Интерференция волн. Стоячие волны.				
Модуль 3. Термодинамика и статистическая физика	2			27
Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория. Параметры состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Равнораспределение энергии молекулы по степеням свободы. Уравнение состояния идеального газа. Законы для				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
изопроцессов. Среднеквадратичная скорость. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Диаграммы фазовых состояний. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. **Тема 10. Феноменологическая термодинамика.** Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энергия молекулы, внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Второе начало термодинамики. **Тема 11. Элементы физической кинетики.** Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.				
Модуль 4. Электростатика и постоянный электрический ток	2		1	30
Тема 12. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля и принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия, потенциал. Разность потенциалов. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. **Тема 13. Диэлектрики в электрическом поле.** Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. **Тема 14. Проводники в электрическом поле.** Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. **Тема 15. Постоянный электрический ток.** Сила и плотность тока. Классическая теория электропроводности, условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**
ИТОГО по 3-му семестру	8	6	2	117
3-й семестр				
Модуль 5. Магнетизм.	2	4	2	32
Тема 16. Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитный поток и теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Расчет магнитных полей. **Тема 17. Магнитное поле в веществе.** Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм. **Тема 18. Электромагнитная индукция.** Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной *эдс*. Энергия магнитного поля. **Тема 19. Электромагнитные колебания.** Гармонические колебания в контуре. Энергетические процессы в контуре. Волновое сопротивление. Затухающие колебания в контуре. Реактивные (емкостное и индуктивное) сопротивления. Характеристики затухания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Резонанс. Резонансные кривые для заряда, напряжения, тока. **Тема 20. Уравнения Максвелла.** Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл ее уравнений. **Тема 21. Электромагнитные волны.** Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E, B, v. Волновое уравнение. Поляризация волн.				
Модуль 6. Оптика	2	2		30
Тема 22. Интерференция. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры. Многолучевая интерференция. **Тема 23. Дифракция.** Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. **Тема 24. Поляризация.** Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. **Тема 25. Поглощение и дисперсия волн.** Феноменология поглощения и дисперсии света.				
Модуль 7. Квантовая физика	2			30
Тема 26. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. **Тема 27. Планетарная модель атома.** Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Модель атома Бора. Схема энергетических уровней в атоме водорода. **Тема 28. Квантовая механика.** Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. **Тема 29. Квантово-механическое описание атомов.** Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. **Тема 30. Оптические квантовые генераторы.** Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. **Тема 31. Элементы физики твердого тела.** Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Диоды. Запирающий слой в полупроводниках.				
Модуль 8. Ядерная физика. Физическая картина мира	2			30
Тема 32. Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. **Тема 33. Элементарные частицы.** Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. **Тема 34. Физическая картина мира.** Особенности классической, неклассической и современной физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма.				
ИТОГО по 4-му семестру	8	6	2	122
ИТОГО по дисциплине	16	12	4	239

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Законы сохранения в механике
2	Законы электрического тока. Правила Кирхгофа
3	Электромагнитные колебания

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Обработка результатов измерений на примере задачи определения объема цилиндра
2	Физический маятник
3	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса
4	Изучение электронного осциллографа
5	Определение показателя преломления твердых тел с помощью микроскопа
6	Определение фокусного расстояния и увеличения линз