МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Мосты

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1178210
Подписал: заведующий кафедрой Быков Никита Валерьевич
Дата: 26.01.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- формирование у обучающегося компетенций для научно-исследовательской деятельности, для формирования которых студенты должны научиться собирать и изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать их результаты; проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; подготавливать данные и составлять обзоры, рефераты, отчеты, научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;

- изучение фундаментальных законов физики;

- формирование естественнонаучных представлений о материи, движении и фундаментальных взаимодействиях.

Задачами дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- изучение физических законов окружающего мира в их единстве и взаимосвязи;

- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;

- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;

- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий;

- создание универсальной базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин;

- построение прочной базы (фундамента) последующего обучения в магистратуре, аспирантуре;

- получение специалистами необходимых знаний для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- физическую сущность явлений и процессов;
- основные физические законы и модели для решения задач в профессиональной деятельности.

Уметь:

- анализировать поставленные инженерные задачи с использованием методов естественных наук;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений;
- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода;
- вырабатывать стратегию действий.

Владеть:

- навыками измерений количественных характеристик исследуемых объектов и явлений;
- навыками использования математического анализа и моделирования при алгоритмизации инженерных (предметно-профильных) задач и их дальнейшего решения.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов			
	Всего	Семестр		
		№1	№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	168	56	56	56
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	72	24	24	24

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 156 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Физические величины Рассматриваемые вопросы: - предмет и задачи физики; - физические теории и пределы их применимости; - физические величины; - размерности физических величин; - скалярные и векторные физиеские величины; - операции с векторными физическими величинами; - производная и интеграл в физике.
2	Кинематика поступательного движения Рассматриваемые вопросы: - основные модели механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда; - кинематика: основные понятия, системы отсчета; - движение по прямой: средняя скорость и среднее ускорение; - мгновенная линейная скорость, мгновенное линейное ускорение, физический смысл производной; - пройденный путь как интеграл от скорости, физический смысл интеграла; - уравнения кинематики равнопеременного движение по прямой.
3	Кинематика пространственного и вращательного движения Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- пространственное (криволинейное) движение точки; - степени свободы; - радиус-вектор, вектор перемещения, векторы скорости и ускорения точки; - нормальное и тангенциальное ускорение; - основные уравнения кинематики поступательного движения точки и твердого тела; - кинематика вращательного движения: мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением; - уравнения кинематики равнопеременного вращения.
4	Динамика материальной точки Рассматриваемые вопросы: - масса, импульс, сила; - инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона; - второй закон Ньютона, уравнение динамики движения материальной точки; - примеры сил в механике: сила тяжести (закон Всемирного тяготения), сила упругого сжатия пружины (закон Гука), силы трения; - третий закон Ньютона.
5	Импульс Рассматриваемые вопросы: - закон сохранения импульса для материальной точки; - центр масс системы материальных точек; - закон сохранения импульса для системы материальных точек. - принцип относительности и преобразования Галилея; - неинерциальные системы отсчета; - понятие о силах инерции; - поступательная и центробежная силы инерции; - примеры сил инерции в транспортных системах.
6	Энергия Рассматриваемые вопросы: - кинетическая энергия материальной точки; - работа переменной силы; - физический смысл криволинейного интеграла; - мощность; - поле сил (на примере силы тяжести); - консервативные и неконсервативные силы, примеры; - потенциальная энергия; - потенциальная энергия в поле сил тяжести; - потенциальная энергия упруго деформированной пружины; - закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил; - связь между силой и потенциальной энергией.
7	Элементы релятивистской механики Рассматриваемые вопросы: - постулаты Эйнштейна; - пространство и время; - сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета; - относительность одновременности; - преобразования Лоренца; - релятивистский импульс; - взаимосвязь массы и энергии.
8	Динамика вращательного движения Рассматриваемые вопросы: - момент инерции;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- теорема Штейнера; - момент силы; - момент импульса; - основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела; - кинетическая энергия тела при вращательном движении; - закон сохранения момента импульса.
9	Движение сплошных сред Рассматриваемые вопросы: - сплошная среда как модель движения жидкостей и газов; - общие механические свойства жидкостей и газов; - стационарное течение идеальной жидкости; - уравнение непрерывности; - уравнение Бернулли; - сила вязкого трения, закон Стокса; - понятие о движении объектов в жидкостях и газах.
10	Механические колебания Рассматриваемые вопросы: - маятники: математический, пружинный, физический; - периодические процессы; - гармонические колебания; - уравнение свободных незатухающих механический колебаний и его решение; - амплитуда, частота и фаза колебаний; - энергия колебаний.
11	Затухающие механические колебания Рассматриваемые вопросы: - примеры колебательных систем с затуханием; - уравнение свободных затухающих механический колебаний и его решение; - характеристики затухающих колебаний; - апериодические процессы; - примеры колебательных систем в механике и технике.
12	Тепловое движение идеального газа Рассматриваемые вопросы: - идеальный газ; - температура и внутренняя энергия газа; - основное уравнение молекулярно-кинетической теории; - уравнение состояния идеального газа; - гипотеза о равнораспределении энергии по степеням свободы; - барометрическая формула и распределение Больцмана.
13	Первое начало термодинамики Рассматриваемые вопросы: - параметры и функции состояния; - термодинамическое равновесие и температура; - квазистатические процессы; - изохорный, изобарный, изотермический процессы; - первое начало термодинамики; - изменение внутренней энергии, работа газа; - теплоемкость; - теплоемкости при постоянном давлении и объеме; - молярная и удельная теплоемкости; - уравнение (теорема) Майера;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- адиабатический процесс; - политропический процесс (процесс с постоянной теплоемкостью); - диаграммы термодинамических процессов в координатах давление – объем.
14	Второе начало термодинамики Рассматриваемые вопросы: - преобразование теплоты в механическую работу; - обратимые и необратимые процессы; - тепловые машины и их коэффициент полезного действия; - примеры тепловых машин; - цикл Карно и его коэффициент полезного действия; - второе начало термодинамики; - энтропия; - понятие о статистическом толковании энтропии, формула Больцмана, стрела времени; - диаграммы термодинамических процессов в координатах температура – энтропия.
15	Фазовые превращения Рассматриваемые вопросы: - уравнение состояния реального газа; - взаимодействие между молекулами; - физическое представление о фазовых переходах; - уравнение Клапейрона-Клаузиуса; - количественные характеристики фазовых переходов (удельная теплота плавления, парообразования, и другие); - фазовые переходы первого и второго рода, примеры; - фазовые диаграммы; - тройная точка.
16	Агрегатные состояния веществ Рассматриваемые вопросы: - понятие о строении жидкости, перескоки и времена оседлой жизни молекул; - структура твердых тел, аморфные и кристаллические твердые тела; - кристаллическая решетка; - зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки; - понятие о дефектах кристаллической решетки.
17	Электрическое поле в вакууме Рассматриваемые вопросы: - закон Кулона; - напряженность электростатического поля; - силовые линии; - принцип суперпозиции; - поток векторного поля и его физический смысл; - теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля в интегральной форме; - применение теоремы Гаусса для расчета напряженностей электрических полей; - электрическое поле заряженной плоскости и двух разноименно заряженных плоскостей; - электрическое поле равномерно заряженной сферы и шара; - электрическое поле заряженного цилиндра.
18	Потенциал Рассматриваемые вопросы: - работа по перемещению заряда, потенциальная энергия поля; - потенциал электрического поля; - теорема о циркуляции напряжённости электрического поля; - связь напряжённости и потенциала;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- эквипотенциальные поверхности; - потенциалы заряженных плоскостей, сферы и цилиндра.
19	Диэлектрики Рассматриваемые вопросы: - электрическое поле диполя; - диполь во внешнем электрическом поле; - поляризация диэлектриков, механизмы поляризации; - вектор электрического смещения (индукция электрического поля); - теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике в интегральной форме; - диэлектрическая проницаемость вещества; - электрическое поле в однородном диэлектрике.
20	Проводники Рассматриваемые вопросы: - проводники в электрическом поле; - электроёмкость проводников и конденсаторов; - электроемкость при параллельном и последовательном соединениях конденсаторов; - энергия заряженного проводника, конденсатора; - энергия электрического поля; - объемная плотность энергии электрического поля.
21	Постоянный ток Рассматриваемые вопросы: - сила тока, плотность тока; - уравнение непрерывности для плотности тока; - закон Ома в интегральной форме для однородного участка цепи; - электрическое сопротивление; - закон Ома в дифференциальной форме; - закон Джоуля-Ленца; - электродвижущая сила источника тока; - закон Ома для неоднородного участка цепи; - правила соединения элементов электрической цепи (сопротивления, источники тока); - правила Кирхгофа.
22	Магнитное поле в вакууме Рассматриваемые вопросы: - источники магнитного поля; - вектор магнитной индукции; - принцип суперпозиции; - сила Лоренца; - движение заряженных частиц в магнитном поле; - эффект Холла; - понятие о релятивистской природе магнитного поля; - магнитное поле движущегося заряда; - силовые линии магнитного поля; - закон Био-Савара-Лапласа; - магнитное поле прямого тока, магнитное поле на оси кругового тока; - закон Ампера; - сила взаимодействия двух прямых параллельных проводников.
23	Циркуляция и поток магнитного поля Рассматриваемые вопросы: - магнитный поток; - теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной форме; - теорема о циркуляции вектора магнитной индукции;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- примеры применения теоремы о циркуляции; - магнитные поля соленоида и тороида.
24	Магнитные свойства вещества Рассматриваемые вопросы: - магнитный момент кругового тока (рамки); - рамка с током во внешнем магнитном поле; - намагничение магнетиков; - напряженность магнитного поля; - магнитная проницаемость; - классификация магнетиков; - ферромагнетизм.
25	Электромагнитная индукция Рассматриваемые вопросы: - работа по перемещению проводника с током в магнитном поле; - явление электромагнитной индукции, закон Фарадея; - правило Ленца; - самоиндукция; - закон Фарадея для самоиндукции; - индуктивность соленоида; - явление взаимной индукции, принцип работы трансформатора; - энергия магнитного поля; - ток смещения; - система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.
26	Электрические колебания Рассматриваемые вопросы: - свободные и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре; - уравнение вынужденных колебаний в электрическом колебательном контуре и его решение; - резонанс по току и напряжению; - понятие о сложении колебаний (биения, фигуры Лиссажу); - понятие о переменном токе.
27	Электромагнитные волны Рассматриваемые вопросы: - волновое движение, примеры волнового движения; - плоская гармоническая волна; - длина волны, волновое число, фазовая скорость; - уравнение волны; - одномерное волновое уравнение; - электромагнитные волны как следствия из уравнений Максвелла; - шкала электромагнитных волн; - скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны; - плотность потока энергии электромагнитной волны, вектор Пойнтинга.
28	Интерференция света Рассматриваемые вопросы: - когерентность волн; - интерференция волн; - стоячие волны; - интерференция света; - схемы получения интерференционной картины (метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля); - интерференция в тонких пленках и в клине;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- кольца Ньютона; - интерферометры, применение интерференции.
29	Дифракция Френеля Рассматриваемые вопросы: - понятие о дифракции электромагнитных волн; - связь дифракции и интерференции; - принцип Гюйгенса-Френеля; - метод зон Френеля; - дифракция Френеля на простейших преградах; - зонная пластинка.
30	Дифракция Фраунгофера Рассматриваемые вопросы: - дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях; - дифракционная решетка; - дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке, условие Вульфа-Брэгга.
31	Поляризация света Рассматриваемые вопросы: - поляризация, форма и степень поляризации монохроматических волн; - получение и анализ линейно-поляризованного света, поляроиды; - закон Брюстера; - закон Малюса; - двулучепреломление в кристаллах (оптическая анизотропия); - примеры применения поляризации.
32	Дисперсия, поглощение и рассеяние света Рассматриваемые вопросы: - дисперсия света; - электронная теория дисперсии света; - волновой пакет; - фазовая и групповая скорости волн; - поглощение и рассеяние света; - закон Бугера-Ламберта; - закон Рэлея.
33	Корпускулярно-волновой дуализм Рассматриваемые вопросы: - парадоксы классической физики; - внешний фотоэффект; - уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; - импульс фотона; - эффект Комптона; - давление света, опыты Лебедева.
34	Волновые свойства микрочастиц Рассматриваемые вопросы: - опыты Дэвиссона и Джермера; - гипотеза де Бройля; - дифракция микрочастиц; - принцип неопределенности Гейзенберга. - волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять; - уравнение Шредингера; - уравнение Шредингера для стационарных состояний; - движение свободной микрочастицы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
35	Микрочастица в потенциальном поле Рассматриваемые вопросы: - квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме; - одномерный потенциальный порог и барьер; - туннельный эффект; - квантовый гармонический осциллятор.
36	Квантовая теория атома водорода Рассматриваемые вопросы: - эмпирические закономерности в атомных спектрах; - формула Бальмера; - опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц; - теория атома водорода по Бору; - стационарное уравнение Шредингера для атома водорода; - уровни энергии водородоподобного атома.
37	Орбитальный момент Рассматриваемые вопросы: - операторы физических величин; - волновые функции и квантовые числа; - правила отбора для квантовых переходов; - опыт Штерна и Герлаха, гипотеза о спине; - собственный момент импульса электрона; - принцип Паули; - принцип построения периодической таблица элементов.
38	Основы статистической физики Рассматриваемые вопросы: - подход классической статистической физики; - микросостояния и макросостояния; - вырожденный и невырожденный газ, условие вырождения; - классический невырожденный газ; - распределение Максвелла по скоростям и энергиям; - следствия из распределения Максвелла.
39	Квантовые статистики Рассматриваемые вопросы: - элементы квантовой статистики: фермионы, бозоны; - симметричные и антисимметричные волновые функции; - функция распределения Ферми-Дирака; - энергия Ферми; - функция распределения Бозе-Эйнштейна; - предельный переход квантовых распределений в классические.
40	Квантовая теория теплового излучения Рассматриваемые вопросы: - тепловое излучение; - абсолютно черное тело; - вывод законов теплового излучения на основе распределения Бозе-Эйнштейна; - формула Планка и следствия из нее (законы Кирхгофа и Вина); - закон Стефана-Больцмана.
41	Элементы квантовой теории металлов Рассматриваемые вопросы: - зонная теория твёрдых тел; - металлы, диэлектрики, полупроводники;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- квантовая теория металлов, электрические свойства твёрдых тел; - зависимость концентрации носителей заряда в металлах от температуры; - сверхпроводимость.
42	Физика полупроводников Рассматриваемые вопросы: - собственная проводимость полупроводников, электроны и дырки; - примесная проводимость полупроводников; - эффект Холла в полупроводниках; - зависимость концентрации носителей заряда в полупроводниках от температуры; - работа выхода, контактная разность потенциалов; - термоэлектрические явления; - контактные явления в полупроводниках.
43	Оптические свойства твердых тел Рассматриваемые вопросы: - внутренний фотоэффект; - эффект Штарка; - эффект Зеемана; - фотопроводимость; - люминесценция твёрдых тел; - светодиоды, фоторезисторы, фотоэлементы, солнечные батареи.
44	Лазеры и волоконная оптика Рассматриваемые вопросы: - спонтанное и индуцированное излучение; - инверсная населенность; - уравнения Эйнштейна для двухуровневой системы; - особенности лазерного излучения; - основные типы лазеров и их применение; - оптические волноводы и оптическое волокно.
45	Ядро атома. Радиоактивность Рассматриваемые вопросы: - состав атомного ядра; - характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов; - изотопы, изобары, изотоны; - модели атомного ядра; - радиоактивность; - виды и законы радиоактивного излучения.
46	Ядерные реакции Рассматриваемые вопросы: - ядерные реакции: реакция ядреного деления, цепная ядерная реакция; - законы сохранения в ядерных реакциях; - деление ядер; - реакция синтеза атомных ядер и термоядерная реакция; - физические основы ядерной энергетики.
47	Элементы астрофизики и эволюция Вселенной Рассматриваемые вопросы: - источники энергии звезд: протонный цикл Бете и другие ядерные реакции в звездах; - эволюция звезд; - черные дыры; - эволюция Вселенной, темная материя и темная энергия во Вселенной.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
48	Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия Рассматриваемые вопросы: - основные классы элементарных частиц; - частицы и античастицы; - кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий; - виды фундаментальных взаимодействий; - теории взаимосвязи фундаментальных взаимодействий.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Измерение физических величин В результате выполнения лабораторной работы студент получит практические навыки работы с основными принципами измерения физических величин и обработкой результатов измерений физических величин.
2	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения В результате выполнения лабораторной работы студент будет получит практические навыки проведения количественных измерений по закономерностям кинематики поступательного и вращательного движения; динамике вращательного движения, используя понятия момента силы; момента инерции; момента импульса, теоремой Штейнера, основным законом динамики вращательного движения
3	Механические колебания В результате выполнения лабораторной работы студент получит практические навыки проведения количественных измерений гармонических механических колебаний, колебаниям маятников (свободные незатухающие, свободные затухающие, вынужденные колебания)
4	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы В результате выполнения лабораторной работы студент будет получит практические навыки проведения количественных измерений по уравнению состояния для обратимых и необратимых процессов, используя закон Авогадро; состоянию идеального газа, в частности, для изохорного, изобарного, изотермического, изоэнтропийного (адиабатного) процессов
5	Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Циркуляция и поток напряженности электрического поля. Электрическое поле в диэлектрике В результате выполнения лабораторной работы студент будет получит практические навыки проведения количественных измерений по закону Кулона, рассчитывать напряженность электростатического поля, используя графические представления - силовые линии и эквипотенциальные поверхности - и принцип суперпозиции; рассматривается и рассчитывается напряженность электрического поля диполя; по электроёмкостям проводников и конденсаторов, энергии заряженного конденсатора; по расчету электрических цепей на основе законов Ома и Джоуля-Ленца
6	Электрические колебания: свободные и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре; вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре; резонанс В результате выполнения лабораторной работы студент получит практические навыки проведения количественных измерений по гармоническим колебаниям в электрическом контуре, решая уравнение колебаний и используя понятия амплитуды, частоты и фазы колебаний, энергии колебаний. Рассматриваются свободные незатухающие, свободные затухающие

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Интерференция света. Дифракция света. Дифракция света на периодических структурах В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки проведения количественных измерений по интерференции, характеристикам когерентных волн; по дифракции, использованию принципа Гюйгенса-Френеля, метода зон Френеля, дифракция Френеля на простейших преградах, дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях, дифракционной решетке; по поляризации, используя законы Брюстера и Малюса на примере оптических схем, содержащих поляроиды
8	Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки проведения количественных измерений характеристик поляризованного света; применению законов Брюстера и Малюса на примере использования оптических схем, содержащих поляроиды.
9	Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки проведения количественных измерений по законам внешнего фотоэффекта, уравнению Эйнштейна, характеристикам фотона
10	Квантовая теория теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина. формула Планка и следствия из нее В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки проведения количественных измерений по спектральным характеристикам теплового излучения, используя законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и законы смещения Вина для серых тел и абсолютно черное тело; познакомится с использованием формулы Планка
11	Физика полупроводников. Эффект Холла в полупроводниках. зависимость концентрации носителей заряда в полупроводниках от температуры. Работа выхода, контактная разность потенциалов В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки проведения количественных измерений по эффекту Холла
12	Ядро атома. Ядерные реакции В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки проведения количественных измерений в ядерных реакциях

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Физические величины В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач правильного округления и обработки результатов измерений физических величин, работе со скалярными и векторными физическими величинами, использования производных и интегралов при работе с физическими величинами.
2	Кинематика поступательного и вращательного движения В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по кинематике поступательного и вращательного движения
3	Закон сохранения импульса В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения разрабатывать алгоритм и находить решение задач по законам Ньютона, закону всемирного тяготения, законам трения.
4	Закон сохранения механической энергии В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по уравнениям непрерывности и Бернулли.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Динамика вращательного движения В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по динамике вращательного движения, используя понятия момента силы; момента инерции; момента импульса, теорему Штейнера, основной закон динамики вращательного движения, закон сохранения момента импульса
6	Механические колебания В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по гармоническим механическим колебаниям, маятникам, решая уравнение колебаний и используя понятия амплитуды, частоты и фазы колебаний, энергии колебаний. Рассматриваются свободные незатухающие и затухающие колебания
7	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Барометрическая формула Больцмана В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по уравнению состояния для обратимых и необратимых процессов. Студент учится на конкретных примерах разрабатывать алгоритм и находить решение задач по уравнению состояния идеального газа, в частности, для изохорного, изобарного, изотермического, изоэнтропийного (адиабатного) процессов и объединяющего политропного процесса. Получает навык решения задач по расчету статистических характеристик газа по распределению Больцмана
8	Первое и второе начала термодинамики В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по расчету внутренней энергии газа и ее изменению, началам термодинамик, уравнению Майера; рассматриваются закономерности адиабатного процесса; рассчитывается изменение энтропии в разных процессах и коэффициент полезного действия
9	Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения на конкретных примерах решать задачи по закону Кулона, рассчитывать напряженность электростатического поля, используя графические представления - силовые линии и эквипотенциальные поверхности - и принцип суперпозиции
10	Теорема Гаусса. Потенциал В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения определения напряженностей электрического поля различных поверхностей с помощью теоремы Гаусса, расчета потенциала электростатического поля в различных конфигурациях
11	Диэлектрики и проводники в электрическом поле В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по расчёту электрического поля диполя, электрических полей в диэлектриках, расчёту электроёмкостей проводников и конденсаторов, энергии заряженного проводника, конденсатора
12	Постоянный ток В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач расчету электрических цепей на основе законов Ома для однородного и неоднородного участков цепи, Джоуля-Ленца, а также правил Кирхгофа
13	Магнитное поле в вакууме и веществе В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения применения законов Био-Савара-Лапласа и Ампера, а также силы Лоренца для расчетов характеристик магнитных полей и траекторий и характеристик движения заряженных частиц в магнитном поле, также решения задач по использованию понятий магнитного потока и циркуляции магнитного поля
14	Электромагнитная индукция. Электрические колебания В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по законам индукции и самоиндукции Фарадея, гармоническим колебаниям в электрическом контуре, решая уравнение колебаний и используя понятия амплитуды, частоты и фазы колебаний,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	энергии колебаний. Рассматриваются свободные незатухающие, свободные затухающие, вынужденные колебания, явление резонанса
15	Электромагнитная волна. Интерференция света В результате выполнения практического задания студент будет получает навыки и умения работы с характеристиками электромагнитных волн и получит навыки вычисления скорости, энергии, интенсивности электромагнитной волны, получит практические навыки решения задач по интерференции и характеристикам когерентных волн.
16	Дифракция света. Дифракция света на периодических структурах. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса. Поглощение света В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения задач по дифракции, использованию принципа Гюйгенса-Френеля, метода зон Френеля, дифракция Френеля на простейших преградах, дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях, дифракционной решетке, поляризации, используя законы Брюстера и Малюса на примере оптических схем, содержащих поляроиды, а также решая расчетные задачи на поглощение света при прохождении сред
17	Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения расчетных задач по законам внешнего фотоэффекта, уравнению Эйнштейна, характеристикам фотона; эффекту Комптона; давлению света
18	Волновые свойства микрочастиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга В результате выполнения практического задания студент получает навыки и умения решения расчетных задач по волновым свойствам микрочастиц, используя гипотезу де Бройля; применению принципа неопределенностей Гейзенберга
19	Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения рассматривать выводы из решений стационарного уравнения Шредингера: бесконечно глубокая потенциальная яма, потенциальных барьеров, водородоподобного атома
20	Принцип Паули. Основы статистической физики. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения решать задачи определения атомной структуры, используя квантовые числа, правила отбора для квантовых переходов; принцип Паули, а также статистические задачи на основе распределения Максвелла
21	Функция распределения Ферми-Дирака. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Квантовая теория теплового излучения В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения решать статистические задачи на основе распределений (статистик) Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, а также задачи по спектральным характеристикам теплового излучения, используя законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и законы смещения Вина для серых тел и абсолютно черное тело; познакомится с использованием формулы Планка
22	Физика металлов и полупроводников В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения рассчитывать количественные характеристики проводимости металлов, собственной и примесной проводимости полупроводников, представляя результаты также графически; решать задачи по зависимости концентрации носителей заряда в полупроводниках от температуры; эффекту Холла; работе выхода, контактной разности потенциалов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
23	Оптические свойства твердых тел. Лазеры В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения рассчитывать оптические характеристики твердых тел, а также решать задачи определения свойств лазерного излучения
24	Ядерные реакции. Реакции ядерного деления и синтеза атомных ядер, термоядерная реакция В результате выполнения практического задания студент получает на конкретных примерах навыки и умения решать задачи на закон радиоактивного излучения, различать реакции деления и синтеза

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Работа с лекционным материалом
4	Работа с литературой
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Физика: конспект лекций по общей физике для студ. спец. ИУИТ, ИСУТЭ, ИЭФ, ИТТОП, ИКБ и вечернего факультета. Ч.1 / С.М. Кокин; МИИТ. Каф. Физика-2.М.: МИИТ, 2010. - 244 с. : ил. - Библиогр.: с. 3.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.
2	Физика: учеб. пособие для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС, ИЭФ, вечернего факультета. Ч.2. Конспект лекций /	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.

	С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика.М.: МИИТ, 2013. - 178 с. : а-ил. - Библиогр.: с. 173.	
3	Физика: конспект лекций для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС, ИЭФ, Вечернего ф-та. Ч.3 / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика.М.: РУТ(МИИТ), 2017. - 256 с. : а-ил. - Библиогр.: с. 255.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.
4	Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8.	https://urait.ru/bcode/559650 (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.
5	Физика. Русско-китайский словарь. Физические термины: для студ. спец. ИУЦТ, ИТТСУ, ИПСС / Т. С. Кули-Заде, Э. Н. Маммадли, С. М. Кокин; МИИТ. Каф. Физика. - М.: РУТ (МИИТ), 2022. - 46 с. - Б. ц.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.
6	Физика. Сборник задач Оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики: учебно-метод. пособие	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.

	к решению задач по дисц. Физика для студ. всех спец. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС / Т. С. Кули-Заде, С. М. Кокин; РУТ (МИИТ). Каф. Физика. - М.: РУТ(МИИТ), 2017. - 90 с.	
7	Сборник задач по дисциплине "Физика" : учеб. пособие для студентов ИУИТ и ИСУТЭ / Т.В. Захарова, Л.М. Касименко, С.М. Кокин; Ред. С.М. Кокин ; МИИТ. Каф. "Физика-2". - М. : МИИТ, 2006. - 144 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/2024/Kokin_Sbornik_zadach.pdf (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.
8	Прошкин, С. С. Механика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Нименский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04916-9.	https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564 (дата обращения: 28.03.2025). Текст: электронный.
9	Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15950-9.	https://urait.ru/bcode/510319(дата обращения: 25.01.2025). Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) - http://library.miit.ru ;

2. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru;

3. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/;

4. Образовательная платформа для университетов и колледжей. - https://urait.ru/.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Интернет-браузер (Yandex и др.)
Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине (модулю) «Физика» используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Лабораторные работы по дисциплине (модулю) «Физика» проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий, компьютерных средств обработки результатов измерений.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.
Экзамен во 2, 3 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Физика» А.В. Пауткина

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой Физика Н.В. Быков

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова