МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Транспортный бизнес и логистика

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: 01.06.2026

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, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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;
- методы и алгоритмы поиска, критического анализа и синтеза информации;
- способы формулирования и структурирования проблемных ситуаций;
- основы системного подхода и системного анализа;
- методы обработки и интерпретации результатов измерений.

Уметь:

- анализировать задачи с использованием методов естественных наук;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования;
- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода;
- вырабатывать стратегию действий при решении задач;
- осуществлять поиск, сбор и оценку достоверности информации;
- применять системный анализ для разложения сложных задач на составляющие.

Владеть:

- навыками измерений количественных характеристик исследуемых объектов и явлений;

- навыками использования математического анализа и моделирования при решении задач;

- навыками самостоятельного поиска, анализа и переработки информации;

- инструментарием системного подхода для решения профессиональных задач;

- навыками оценки достоверности данных и выявления противоречий.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	96	48	48

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 128 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	Измерение физических величин Рассматриваемые вопросы: - физические величины, размерности физических величин, единицы измерения; - измерение физических величин, виды измерений; - погрешности измерений, классификация погрешностей измерений; - среднее значение результатов измерений; - обработка результатов измерений.
2	Кинематика поступательного движения Рассматриваемые вопросы: - механизм идеализации в физике и механике; - основные модели механики: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, сплошная среда; - кинематика: основные понятия, системы отсчета; - движение по прямой: средняя скорость и среднее ускорение; - мгновенная линейная скорость, мгновенное линейное ускорение; - пройденный путь как интеграл от скорости; - уравнения кинематики равнопеременного движение по прямой.
3	Кинематика пространственного движения Рассматриваемые вопросы: - 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 твёрдого тела.
4	Кинематика вращательного движения Рассматриваемые вопросы: - вращательное движение; - мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение; - связь мгновенных угловых скорости и ускорения с линейной скоростью и ускорением; - уравнения кинематики равнопеременного вращения.
5	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 покоя и скольжения; - третий закон Ньютона.
6	Закон сохранения импульса Рассматриваемые вопросы: - закон сохранения импульса для материальной точки; - центр масс системы материальных точек; - уравнение движения центра масс; - закон сохранения импульса для системы материальных точек.
7	Закон сохранения энергии Рассматриваемые вопросы: - кинетическая энергия материальной точки; - работа переменной силы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- мощность силы; - консервативные и неконсервативные силы; - потенциальная энергия; - потенциальная энергия силы тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины; - связь между консервативной силой и потенциальной энергией; - закон сохранения полной механической энергии.
8	Момент инерции Рассматриваемые вопросы: - момент инерции материалной точки и системы материальных точек; - момент инерции твердого тела; - примеры вычисления моментов инерции цилиндра, тонкого стержня; - теорема Штейнера и её применение для вычисления моментов инерции тел; - кинетическая энергия тела при вращательном движении.
9	Динамика вращательного движения Рассматриваемые вопросы: - момент силы; - момент импульса; - основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела; - трение качения; - закон сохранения момента импульса.
10	Механические колебания Рассматриваемые вопросы: - маятники: математический, пружинный, физический; - гармонические колебания; - уравнение свободных незатухающих механический колебаний и его решение; - амплитуда, частота и фаза колебаний; - энергия колебаний.
11	Затухающие механические колебания Рассматриваемые вопросы: - причины затухания колебаний; - уравнение свободных затухающих механический колебаний и его решение; - амплитуда и частота затухающих колебаний; - характеристики затухающих колебаний: время релаксации, декремент затухания, логарифмический декремент затуания, добротность колебаний; - апериодический процесс, демфирование колебаний.
12	Молекулярно-кинетическая теория 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.
13	Первое начало термодинамики Рассматриваемые вопросы: - термодинамическое равновесие и температура; - квазистатические процессы; - изохорный, изобарный, изотермический процессы; - первое начало термодинамики; - изменение внутренней энергии и работа газа; - теплоёмкость, теплоёмкости при постоянном давлении и объёме, молярная и удельная

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	теплоёмкости; - уравнение (теорема) Майера.
14	Тепловые машины Рассматриваемые вопросы: - адиабатический процесс; - диаграммы термодинамических процессов в координатах давление – объём. - 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.
15	Второе начало термодинамики Рассматриваемые вопросы: - второе начало термодинамики; - энтропия; - формула Гиббса; - изменение энтропии в обратимом процессе; - диаграммы термодинамических процессов в координатах температура – энтропия.
16	Движение жидкостей и газов 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 тел в жидкостях и газах.
17	Электрическое поле в вакууме Рассматриваемые вопросы: - электрический заряд, понятие точечного заряда; - понятие силового поля; - напряжённость электростатического поля; - закон Кулона; - силовые линии; - принцип суперпозиции сил и напряженностей.
18	Теорема Гаусса и ее применение Рассматриваемые вопросы: - поток векторного поля и его физический смысл; - теорема Гаусса для вектора напряжённости электростатического поля в интегральной форме; - применение теоремы Гаусса для расчета напряжённостей электрических полей: заряженной плоскости и двух разноименно заряженных плоскостей, равномерно заряженной сферы.
19	Потенциал Рассматриваемые вопросы: - работа по перемещению заряда, потенциальная энергия поля; - потенциал электрического поля; - теорема о циркуляции напряжённости электрического поля; - связь напряжённости и потенциала; - эквипотенциальные поверхности; - потенциалы заряженных плоскостей и сферы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
20	Диэлектрики Рассматриваемые вопросы: - электрическое поле диполя; - диполь во внешнем электрическом поле; - поляризация диэлектриков, механизмы поляризации; - вектор электрического смещения (индукция электрического поля); - диэлектрическая проницаемость вещества; - теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике в интегральной форме.
21	Проводники Рассматриваемые вопросы: - проводники в электрическом поле; - электроёмкость проводников и конденсаторов; - электроёмкость при параллельном и последовательном соединениях конденсаторов; - энергия заряженного проводника, конденсатора; - энергия электрического поля; - объёмная плотность энергии электрического поля.
22	Постоянный ток Рассматриваемые вопросы: - сила тока, плотность тока; - закон Ома в дифференциальной форме; - уравнение непрерывности для плотности тока; - закон Ома в интегральной форме для однородного участка цепи; - электрическое сопротивление; - закон Джоуля-Ленца.
23	Цепи постоянного тока Рассматриваемые вопросы: - электродвижущая сила источника тока; - закон Ома для неоднородного участка цепи; - правила соединения элементов электрической цепи (сопротивления, источники тока); - правила Кирхгофа; - примеры расчета цепей постоянного тока.
24	Магнитное поле в вакууме Рассматриваемые вопросы: - источники магнитного поля; - вектор магнитной индукции; - сила Лоренца; - движение заряженных частиц в магнитном поле; - магнитное поле движущегося заряда; - силовые линии магнитного поля; - закон Био-Савара-Лапласа; - магнитное поле прямого тока, магнитное поле на оси кругового тока.
25	Циркуляция и поток магнитного поля Рассматриваемые вопросы: - закон Ампера; - сила взаимодействия двух прямых параллельных проводников; - магнитный поток; - теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной форме; - теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; - применение теоремы о циркуляции для определения магнитных полей соленоида и тороида.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
26	Магнитные свойства вещества Рассматриваемые вопросы: - магнитный момент кругового тока (рамки); - рамка с током во внешнем магнитном поле; - намагничение магнетиков; - напряжённость магнитного поля; - магнитная проницаемость вещества; - классификация магнетиков, понятие о ферромагнетизме.
27	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; - энергия магнитного поля.
28	Электромагнитные колебания Рассматриваемые вопросы: - свободные и затухающие колебания в электромагнитном колебательном контуре; - уравнение вынужденных колебаний в электромагнитном колебательном контуре и его решение; - резонанс по току и напряжению.
29	Сложение колебаний и переменный ток Рассматриваемые вопросы: - сложение однонаправленных колебаний одинаковых частот: метод фазовых диаграмм; - сложение однонаправленных колебаний близких частот: биения; - сложение однонаправленных колебаний сильно отличающихся частот: модуляция; - сложение взаимно перпендикулярных колебаний кратных частот, фигуры Лиссажу; - переменный ток; - индуктивное и ёмкостное сопротивления, полное сопротивление; - фазовые диаграммы для анализа последовательных цепей переменного тока.
30	Уравнения Максвелла и электромагнитные волны - ток смещения; - система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений; - электромагнитные волны как следствия из уравнений Максвелла; - уравнение волны; - скорость электромагнитной волны; - плоская гармоническая волна; - длина волны, волновое число, фазовая скорость; - шкала электромагнитных волн.
31	Интерференция света Рассматриваемые вопросы: - когерентность волн; - интерференция волн; - стоячие волны; - схемы получения интерференционной картины (метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля); - интерферометры; - интерференция в тонких пленках.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
32	Дифракция света Рассматриваемые вопросы: - понятие о дифракции света, связь дифракции и интерференции; - принцип Гюйгенса-Френеля; - метод зон Френеля, зонные пластинки; - дифракция Френеля на отверстии и диске; - дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях; - дифракционная решетка.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Измерение физических величин и обработка результатов измерений Студент получает навыки измерения физических величин, оценки погрешностей прямых и косвенных измерений, правильного представления результатов, работы с размерностями и единицами измерения.
2	Кинематика поступательного и пространственного движения Студент получает навыки измерения характеристик поступательного и криволинейного движения, определения скорости и ускорения, анализа зависимостей координаты, пути, скорости и ускорения от времени.
3	Кинематика и динамика вращательного движения Студент получает навыки измерения угловой скорости и углового ускорения, определения момента инерции тел, применения теоремы Штейнера и основного закона динамики вращательного движения.
4	Динамика материальной точки и законы сохранения в механике Студент получает навыки экспериментального исследования действия сил в механике, проверки законов Ньютона, закона сохранения импульса и закона сохранения механической энергии.
5	Механические колебания Студент получает навыки экспериментального исследования свободных механических колебаний, определения периода, частоты, амплитуды, характеристик маятников и энергии колебаний.
6	Затухающие механические колебания Студент получает навыки экспериментального исследования затухающих колебаний, определения времени релаксации, декремента затухания, логарифмического декремента затухания и добротности системы.
7	Молекулярно-кинетическая теория и первое начало термодинамики Студент получает навыки экспериментального исследования состояния идеального газа и термодинамических процессов, определения параметров газа, работы газа, изменения внутренней энергии и теплоёмкости.
8	Тепловые машины, второе начало термодинамики и движение жидкостей и газов Студент получает навыки экспериментального исследования преобразования теплоты в работу, оценки КПД тепловой машины, измерения характеристик течения на основе уравнения непрерывности, уравнения Бернулли и закона Стокса.
9	Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Принцип суперпозиции Студент получает навыки экспериментального исследования электростатического поля, определения напряжённости, построения силовых линий и применения принципа суперпозиции для систем точечных зарядов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
10	Теорема Гаусса и потенциал электростатического поля Студент получает навыки экспериментального исследования связи между напряжённостью и потенциалом, построения эквипотенциальных поверхностей и применения теоремы Гаусса к симметричным распределениям зарядов.
11	Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Конденсаторы Студент получает навыки экспериментального исследования поляризации диэлектриков, электрического поля в проводниках и диэлектриках, определения электроёмкости конденсаторов и энергии электрического поля.
12	Постоянный ток и цепи постоянного тока Студент получает навыки измерения силы тока, напряжения и сопротивления, проверки законов Ома и Джоуля-Ленца, исследования электрических цепей с использованием правил Кирхгофа.
13	Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа Студент получает навыки экспериментального исследования магнитного поля токов, определения магнитной индукции, анализа действия силы Лоренца и применения закона Био-Савара-Лапласа.
14	Циркуляция и поток магнитного поля. Магнитные свойства вещества Студент получает навыки экспериментального исследования магнитного потока, применения теоремы о циркуляции магнитной индукции, определения поля соленоида и изучения магнитных свойств вещества.
15	Электромагнитная индукция и электрические колебания Студент получает навыки экспериментального исследования электромагнитной индукции, самоиндукции, определения индуктивности, энергии магнитного поля и параметров колебаний в электрическом контуре.
16	Электромагнитные волны, интерференция и дифракция света Студент получает навыки экспериментального исследования электромагнитных волн, интерференции и дифракции света, определения длины волны, условий интерференции и параметров дифракционной картины.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Физические величины, размерности и единицы измерения В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения работы с физическими величинами, их размерностями и единицами измерения; научится переводить единицы измерения, проверять размерностную однородность физических формул, различать скалярные и векторные физические величины и использовать простейшие математические операции при работе с физическими величинами.
2	Измерения и обработка результатов измерений физических величин В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения обработки результатов прямых и косвенных измерений, оценки абсолютных и относительных погрешностей, нахождения среднего значения результатов измерений, правильного округления результата и записи результата измерения с учетом погрешности.
3	Кинематика поступательного движения В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по кинематике поступательного движения: выбору системы отсчета, использованию координаты, перемещения, пути, средней и мгновенной скорости, среднего и мгновенного ускорения, а также уравнений равномерного и равнопеременного движения по прямой.
4	Кинематика пространственного движения В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по кинематике пространственного и криволинейного движения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	материальной точки: работе с радиус-вектором, векторами перемещения, скорости и ускорения, нормальным и тангенциальным ускорением, а также с основными уравнениями кинематики движения точки и твердого тела.
5	Кинематика вращательного движения В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по кинематике вращательного движения: нахождению угловой скорости и углового ускорения, установлению связи между угловыми и линейными кинематическими характеристиками, применению уравнений равнопеременного вращения.
6	Динамика материальной точки В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения разрабатывать алгоритм решения задач по динамике материальной точки, применять законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы трения покоя и скольжения, а также анализировать силы, действующие на тело.
7	Импульс. Центр масс. Закон сохранения импульса В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на импульс материальной точки и системы материальных точек, движение центра масс, уравнение движения центра масс, а также применение закона сохранения импульса при взаимодействии тел.
8	Работа, мощность и закон сохранения энергии В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на кинетическую энергию, работу постоянной и переменной силы, мощность, потенциальную энергию в поле силы тяжести и при упругой деформации пружины, а также применение закона сохранения полной механической энергии.
9	Момент инерции и кинетическая энергия вращения В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на момент инерции материальной точки, системы материальных точек и твердого тела, вычисление моментов инерции простых тел, применение теоремы Штейнера и определение кинетической энергии тела при вращательном движении.
10	Динамика вращательного движения В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по динамике вращательного движения, используя понятия момента силы, момента импульса, момента инерции, основного закона динамики вращательного движения, трения качения и закона сохранения момента импульса.
11	Свободные незатухающие механические колебания В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по гармоническим механическим колебаниям, маятникам, уравнению свободных незатухающих колебаний, амплитуде, частоте, фазе и энергии колебаний.
12	Затухающие механические колебания В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по свободным затухающим механическим колебаниям, определению амплитуды и частоты затухающих колебаний, времени релаксации, декремента затухания, логарифмического декремента затухания, добротности, а также анализу апериодического процесса и демпфирования колебаний.
13	Молекулярно-кинетическая теория и идеальный газ В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнению состояния идеального газа, основному уравнению молекулярно-кинетической теории, внутренней энергии газа, равнораспределению энергии по степеням свободы и барометрической формуле.
14	Первое начало термодинамики и изопроцессы В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	и умения решения задач на термодинамическое равновесие, квазистатические процессы, изохорный, изобарный и изотермический процессы, первое начало термодинамики, изменение внутренней энергии, работу газа, теплоемкости при постоянном давлении и объеме, молярную и удельную теплоемкости, уравнение Майера.
15	Тепловые машины и второе начало термодинамики В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на адиабатический процесс, диаграммы термодинамических процессов в координатах давление--объем, работу тепловой машины и ее коэффициент полезного действия, цикл Карно, второе начало термодинамики, энтропию, изменение энтропии в обратимом процессе и диаграммы температура--энтропия.
16	Движение жидкостей и газов В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по движению жидкостей и газов с использованием модели сплошной среды, уравнения непрерывности, уравнения Бернулли, закона Стокса, а также анализа стационарного течения идеальной жидкости и движения тел в жидкостях и газах.
17	Электрический заряд и электрическое поле в вакууме В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на электрический заряд, точечный заряд, напряженность электростатического поля, силовые линии, понятие силового поля и физический смысл вектора напряженности.
18	Закон Кулона и принцип суперпозиции В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по закону Кулона, расчету сил взаимодействия точечных зарядов, нахождению напряженности электростатического поля системы зарядов и применению принципа суперпозиции сил и напряженностей.
19	Теорема Гаусса и ее применение В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на поток векторного поля, применение теоремы Гаусса для вектора напряженности электростатического поля в интегральной форме, расчет полей заряженной плоскости, двух разноименно заряженных плоскостей и равномерно заряженной сферы.
20	Потенциал электростатического поля В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на работу по перемещению заряда, потенциальную энергию поля, потенциал электрического поля, циркуляцию напряженности электростатического поля, связь напряженности и потенциала, эквипотенциальные поверхности и потенциалы простых зарядовых конфигураций.
21	Диэлектрики в электрическом поле В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на электрическое поле диполя, диполь во внешнем электрическом поле, поляризацию диэлектриков, вектор электрического смещения, диэлектрическую проницаемость вещества и применение теоремы Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
22	Проводники и конденсаторы в электрическом поле В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на проводники в электрическом поле, электроемкость проводников и конденсаторов, параллельное и последовательное соединение конденсаторов, энергию заряженного проводника и конденсатора, энергию и объемную плотность энергии электрического поля.
23	Постоянный ток и закон Ома В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на силу тока, плотность тока, закон Ома в дифференциальной и

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	интегральной формах для однородного участка цепи, уравнение непрерывности для плотности тока, электрическое сопротивление и закон Джоуля--Ленца
24	Цепи постоянного тока и правила Кирхгофа В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на электродвижущую силу источника тока, закон Ома для неоднородного участка цепи, соединение сопротивлений и источников тока, правила Кирхгофа и расчет простых и разветвленных цепей постоянного тока.
25	Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца и закон Био--Савара--Лапласа В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на вектор магнитной индукции, силу Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле, магнитное поле движущегося заряда, закон Био--Савара--Лапласа, магнитное поле прямого тока и магнитное поле на оси кругового тока.
26	Циркуляция и поток магнитного поля. Закон Ампера В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на закон Ампера, силу взаимодействия двух прямых параллельных проводников, магнитный поток, теорему Гаусса для магнитного поля, теорему о циркуляции вектора магнитной индукции, а также расчет магнитных полей соленоида и тороида.
27	Магнитные свойства вещества В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на магнитный момент кругового тока, рамку с током во внешнем магнитном поле, намагничение магнетиков, напряженность магнитного поля, магнитную проницаемость вещества и классификацию магнетиков.
28	Электромагнитная индукция В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на работу по перемещению проводника с током в магнитном поле, закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца, самоиндукцию, индуктивность соленоида, взаимную индукцию и энергию магнитного поля.
29	Электрические колебания В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по свободным, затухающим и вынужденным колебаниям в электрическом колебательном контуре, уравнению колебаний в LC- и RLC-контуре, амплитуде, частоте и фазе колебаний, резонансу по току и напряжению.
30	Сложение колебаний и переменный ток В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на сложение однонаправленных колебаний одинаковых и близких частот, биения, модуляцию, сложение взаимно перпендикулярных колебаний, фигуры Лиссажу, переменный ток, индуктивное, емкостное и полное сопротивления, а также фазовые диаграммы последовательных цепей переменного тока.
31	Уравнения Максвелла и электромагнитные волны В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на ток смещения, физический смысл уравнений Максвелла в интегральной форме, характеристики электромагнитной волны, волновое уравнение, скорость электромагнитной волны, плоскую гармоническую волну, длину волны, волновое число и фазовую скорость.
32	Интерференция и дифракция света В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на когерентность волн, интерференцию, стоячие волны, интерференционные схемы и интерферометры, интерференцию в тонких пленках, принцип Гюйгенса--Френеля, метод зон Френеля, дифракцию Френеля и Фраунгофера, дифракцию на щелях и дифракционной решетке.

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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
2	Физика: учеб. пособие для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС, ИЭФ, вечернего факультета. Ч. 2. Конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика. М.: МИИТ, 2013. 178 с : а-ил. Библиогр.: с. 173.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.

	Каф. Физика. М.: РУТ(МИИТ), 2017. 256 с.: а-ил. Библиогр.: с. 255.	
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).	https://urait.ru/bcode/559650 (дата обращения: 28.03.2026). 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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
6	Физика. Сборник задач. Оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики: учебно-метод. пособие 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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
7	Сборник задач по дисциплине «Физика»: учеб. пособие для студентов ИУИТ и ИСУТЭ / Т. В. Захарова, Л. М.	http://library.miit.ru/bookscatalog/2024/Kokin_Sbornik_zadach.pdf (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.

	Касименко, С. М. Кокин; Ред. С. М. Кокин; МИИТ. Каф. «Физика-2». М.: МИИТ, 2006. 144 с.	
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).	https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564 (дата обращения: 28.03.2026). 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).	https://urait.ru/bcode/510319 (дата обращения: 25.01.2026). 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. Образовательная платформа ЮРАЙТ. Для вузов и ссузов: https://urait.ru/.

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

1) Интернет-браузер (Yandex и др.)

2) Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

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:

заведующий кафедрой, доцент, д.н. кафедры «Физика»	Н.В. Быков
доцент, к.н. кафедры «Физика»	Н.С. Власова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС	С.П. Вакуленко
Заведующий кафедрой Физика	Н.В. Быков
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Андриянова