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 - программы специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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: 16.06.2025

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;
- ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисплинарных направлений.

Владеть:

- навыками измерений количественных характеристик исследуемых объектов и явлений; - навыками использования математического анализа и моделирования при алгоритмизации инженерных (предметно-профильных) задач с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

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):	192	56	72	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	96	24	40	32

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 132 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	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 1. Физическая картина мира. Эксперимент в физике Рассматриваемые вопросы: - предмет и задачи физики; - физические теории и пределы их применимости; - место эксперимента в физике, - ошибки имерений, методы обработки результатов измерений; - методы построения графиков по результатам измерений.
2	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 2. Кинематика поступательного движения Рассматриваемые вопросы: - 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	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 3. Кинематика пространственного и вращательного движения Рассматриваемые вопросы: - пространственное (криволинейное) движение точки; - степени свободы; - использование векторов в физике; - положение, радиус-вектор, скорость и ускорение как векторы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- нормальное и тангенциальное ускорение; - основные уравнения кинематики поступательного движения; - кинематика вращательного движения: мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением; - понятие аксиального вектора; - уравнения кинематики равнопеременного вращения.
4	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 4. Закон сохранения импульса Рассматриваемые вопросы: - инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона; - второй закон Ньютона; - масса, импульс, сила; - уравнение динамики движения материальной точки; - третий закон Ньютона; - закон сохранения импульса для материальной точки; - центр масс системы материальных точек; - закон сохранения импульса для системы материальных точек; - сила упругого сжатия пружины; - закон Всемирного тяготения; - центр тяжести; - силы трения и сопротивления.
5	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 5. Закон сохранения механической энергии Рассматриваемые вопросы: - работа переменной силы; - мощность; - кинетическая энергия материальной точки; - поле сил; - консервативные и неконсервативные силы, примеры; - физический смысл криволинейного интеграла; - потенциальная энергия; - потенциальная энергия в поле сил тяжести; - первая, вторая и третья космические скорости; - потенциальная энергия упруго деформированной пружины; - закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил; - связь между силой и потенциальной энергией.
6	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 6. Движение в неинерциальных системах отсчета Рассматриваемые вопросы: - принцип относительности и преобразования Галилея; - неинерциальные системы отсчета; - силы инерции; - центробежная сила; - примеры сил инерции в транспортных системах.
7	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 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; - экспериментальные подтверждения специальной теории относительности (СТО).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 8. Динамика вращательного движения твердого тела Рассматриваемые вопросы: - момент инерции; - 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; - сила трения качения; - понятие о гироскопах; - понятие о сложном движении твердого тела.
9	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 9. Упругие свойства твердых и жидких сред Рассматриваемые вопросы: - упругие напряжения и деформации в твердом теле; - закон Гука; - модуль Юнга; - коэффициент Пуассона; - общие свойства жидкостей и газов; - стационарное течение идеальной жидкости; - уравнение непрерывности; - уравнение Бернулли.
10	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 10. Механические колебания Рассматриваемые вопросы: - периодические процессы; - гармонические колебания; - маятники; - уравнение свободных незатухающих механический колебаний и его решение; - амплитуда, частота и фаза колебаний; - энергия колебаний; - уравнение свободных затухающих механический колебаний и его решение; - характеристики затухающих колебаний; - примеры колебательных систем в механике и технике.
11	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 11. Механическое волновое движение. Эффект Доплера Рассматриваемые вопросы: - волновое движение; - плоская гармоническая волна; - понятие о продольных и поперечных волнах; - длина волны, волновое число, фазовая скорость; - уравнение волны; - одномерное волновое уравнение; - упругие волны в газах жидкостях и твердых телах; - элементы акустики; - эффект Доплера.
12	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 12. Молекулярно-кинетическая теория газов Рассматриваемые вопросы: - идеальный газ; - температура и внутренняя энергия газа;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основное уравнение молекулярно-кинетической теории; - уравнение состояния идеального газа; - гипотеза о равнораспределении энергии по степеням свободы; - барометрическая формула и распределение Больцмана.
13	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 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; - адиабатический процесс; - политропический процесс (процесс с постоянной теплоемкостью); - диаграммы термодинамических процессов в координатах давление – объем; - понятие об открытых термодинамических системах, химический потенциал.
14	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 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	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 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	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 16. Агрегатные состояния вещества Рассматриваемые вопросы: - понятие о строении жидкости, перескоки и времена оседлой жизни молекул; - структура твердых тел, аморфные и кристаллические твердые тела;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- кристаллическая решетка; - зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки; - понятие о дефектах кристаллической решетки.
17	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 17. Электрическое поле в вакууме Рассматриваемые вопросы: - закон Кулона; - напряженность электростатического поля; - силовые линии; - принцип суперпозиции; - работа по перемещению заряда, потенциальная энергия поля; - потенциал электрического поля; - электрическое поле диполя; - диполь во внешнем электрическом поле.
18	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 18. Циркуляция и поток напряженности электрического поля Рассматриваемые вопросы: - теорема о циркуляции напряжённости электрического поля; - связь напряжённости и потенциала. - эквипотенциальные поверхности; - поток векторного поля и его физический смысл; - теорема Гаусса в интегральной форме; - применение теоремы Гаусса для расчета напряженностей электрических полей.
19	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 19. Электрическое поле в диэлектрике Рассматриваемые вопросы: - поляризация диэлектриков, механизмы поляризации; - вектор электрического смещения (индукция электрического поля); - теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике; - диэлектрическая проницаемость вещества; - электрическое поле в однородном диэлектрике; - понятие об электретах и сегнетоэлектриках; - понятие о пьезоэффекте.
20	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 20. Проводники в электрическом поле 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	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- электродвижущая сила источника тока; - закон Ома для неоднородного участка цепи; - правила соединения элементов электрической цепи (сопротивления, источники тока); - правила Кирхгофа.
22	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 22. Магнитное поле в вакууме Рассматриваемые вопросы: - источники магнитного поля; - магнитный момент кругового тока; - вектор магнитной индукции; - принцип суперпозиции; - силовые линии магнитного поля; - закон Био-Савара-Лапласа; - магнитное поле прямого тока, магнитное поле в центре кругового тока; - магнитное поле движущегося заряда; - закон Ампера; - сила взаимодействия двух прямых параллельных проводников; - сила Лоренца; - движение заряженных частиц в магнитном поле; - ускорители заряженных частиц.
23	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 23. Циркуляция и поток магнитного поля Рассматриваемые вопросы: - теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; - примеры применения теоремы; - вихревой характер магнитных полей; - магнитный поток; - теорема Гаусса для магнитного поля; - работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
24	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 24. Магнитные свойства вещества Рассматриваемые вопросы: - эффект Холла; - намагничение магнетиков; - напряженность магнитного поля; - магнитная проницаемость; - классификация магнетиков; - ферромагнетизм.
25	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 25. Электромагнитная индукция Рассматриваемые вопросы: - явление электромагнитной индукции, закон Фарадея; - правило Ленца; - вихревые токи (токи Фуко); - самоиндукция; - закон Фарадея для самоиндукции; - индуктивность соленоида; - экстратоки самоиндукции при замыкании и размыкании цепи; - явление взаимной индукции, трансформатор; - энергия магнитного поля; - ток смещения; - система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
26	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 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); - переменный ток.
27	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 27. Электромагнитная волна Рассматриваемые вопросы: - электромагнитные волны как следствия из уравнений Максвелла; - опыты Герца; - шкала электромагнитных волн; - скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны; - плотность потока энергии электромагнитной волны, вектор Умова-Пойнтинга; - элементы геометрической оптики; - полное внутреннее отражение.
28	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 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; - кольца Ньютона; - интерферометры, применение интерференции.
29	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 29. Дифракция света Рассматриваемые вопросы: - понятие о дифракции электромагнитных волн; - принцип Гюйгенса-Френеля; - метод зон Френеля; - дифракция Френеля на простейших преградах; - зонная пластинка.
30	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 30. Дифракция света на периодических структурах Рассматриваемые вопросы: - дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях; - дифракционная решетка; - представление о голографии; - дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке, условие Вульфа-Брэгга.
31	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 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 в науке и технике.
32	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 32. Дисперсия света Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- дисперсия света; - электронная теория дисперсии света; - фазовая и групповая скорости волн; - поглощение и рассеяние света; - закон Бугера-Ламберта; - закон Рэлея; - элементы теории оптических инструментов.
33	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 33. Корпускулярно-волновой дуализм Рассматриваемые вопросы: - парадоксы классической физики; - внешний фотоэффект; - уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; - импульс фотона; - эффект Комптона; - давление света, опыты Лебедева.
34	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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.
35	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- собственный момент импульса электрона; - принцип Паули; - принцип построения периодической таблица элементов.
38	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 38. Основы статистической физики Рассматриваемые вопросы: - подход 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	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 40. Квантовая теория теплового излучения Рассматриваемые вопросы: - тепловое излучение; - вывод законов теплового излучения на основе распределения Бозе-Эйнштейна; - формула Планка и следствия из нее; - закон Стефана-Больцмана.
41	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 41. Элементы квантовой теории металлов Рассматриваемые вопросы: - зонная теория твёрдых тел; - металлы, диэлектрики, полупроводники; - квантовая теория металлов, электрические свойства твёрдых тел; - зависимость концентрации носителей заряда в металлах от температуры; - сверхпроводимость.
42	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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; - полупроводниковые приборы.
43	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 43. Оптические свойства твердых тел

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - эффект Штарка; - эффект Зеемана; - фотопроводимость; - люминесценция твёрдых тел; - светодиоды, фоторезисторы, фотоэлементы, солнечные батареи.
44	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 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	РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 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	РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 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	РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРАИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 47. 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.
48	РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 48. 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.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. Механика. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает 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
2	РАЗДЕЛ 1. Механика. Упругие свойства твердых и жидких сред: закон Гука В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает навыки проведения количественных измерений по упругим свойствам твердых тел, линейной и объемной деформации упругих тел, закону Гука
3	РАЗДЕЛ 1. Механика. Механические колебания. Механическое волновое движение В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает навыки проведения количественных измерений гармонических механических колебаний, колебаниям маятников (свободные незатухающие, свободные затухающие, вынужденные колебания)
4	РАЗДЕЛ 2. Молекулярная физика и термодинамика. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает 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	РАЗДЕЛ 3. Электромагнитное поле. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Циркуляция и поток напряженности электрического поля. Электрическое поле в диэлектрике В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает 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	РАЗДЕЛ 3. Электромагнитное поле. Электрические колебания: свободные и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре; вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре; резонанс В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает 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
7	РАЗДЕЛ 4. Оптика. Интерференция света. Дифракция света. Дифракция света на периодических структурах В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает 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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	РАЗДЕЛ 4. Оптика. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса. В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает навыки проведения количественных измерений характеристик поляризованного света; применению законов Брюстера и Малюса на примере использования оптических схем, содержащих поляроиды.
9	РАЗДЕЛ 5. Квантовая и статистическая физика. Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает навыки проведения количественных измерений по законам внешнего фотоэффекта, уравнению Эйнштейна, характеристикам фотона
10	РАЗДЕЛ 5. Квантовая и статистическая физика. Квантовая теория теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина. формула Планка и следствия из нее В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает 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	РАЗДЕЛ 5. Квантовая и статистическая физика. 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 будет ознакомлен с закономерностями и получает навыки проведения количественных измерений по эффекту Холла
12	РАЗДЕЛ 6. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Ядро атома. Ядерные реакции В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и получает навыки проведения количественных измерений ядерных реакций

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Кинематика поступательного и вращательного движения В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по понятию физических теорий и пределы их применимости; месте эксперимента в физике; ошибках измерений, метода обработки результатов измерений; методах построения графиков по результатам измерений; кинематике поступательного и вращательного движения
2	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах разрабатывать алгоритм и находить решение задач по законам Ньютона, закону всемирного тяготения, законам трения; по динамике вращательного движения, используя понятия момента силы; момента инерции; момента импульса, теорему Штейнера, основной закон динамики вращательного движения, закон сохранения момента импульса
3	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Элементы релятивистской механики В результате выполнения практического задания студент определяет необходимость и границы применимости понятий релятивистской механики. Знакомится с постулатами СТО,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	относительностью одновременности и преобразованиями Лоренца, а также со следствиями преобразований Лоренца: сокращением длины и замедлением времени в движущихся системах отсчета. Внимание уделено понятиям релятивистского импульса и взаимосвязи массы и энергии. Получает навыки решения задач в случае релятивистского движения тела
4	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Упругие свойства твердых и жидких сред: закон Гука. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по упругим свойствам твердых тел, линейной и объемной деформации упругих тел, закону Гука; уравнениям непрерывности и Бернулли.
5	РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Механические колебания. Механическое волновое движение. Эффект Доплера В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по гармоническим механическим колебаниям, маятникам, решая уравнение колебаний и используя понятия амплитуды, частоты и фазы колебаний, энергии колебаний. Рассматриваются свободные незатухающие, свободные затухающие, вынужденные колебания, явление резонанса; эффект Доплера
6	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Барометрическая формула Больцмана В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по уравнению состояния для обратимых и необратимых процессов, используя закон Авогадро. 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.
7	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. Начала термодинамики В результате выполнения практического задания студент получает навык 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
8	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Агрегатные состояния вещества. Кристаллическая решетка В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по свойствам тел в разных агрегатных состояниях, количественным характеристикам фазовых переходов; свойствам кристаллических решеток и способам расчета их количественных характеристик
9	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах решать задачи по закону Кулона, рассчитывать напряженность электростатического поля, используя графические представления - силовые линии и эквипотенциальные поверхности - и принцип

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	суперпозиции; рассматривается и рассчитывается напряженность электрического поля диполя; рассматривается поле в диэлектрике
10	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Циркуляция и поток напряженности электрического поля. Электрическое поле в диэлектрике. В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах решать задачи по применению Теорема Гаусса в интегральной форме для расчета электрических полей различных конфигураций; вычислению работы, совершаемой силами электростатического поля по перемещению заряда; вычисление потенциальной энергии поля; расчета диэлектрической проницаемости вещества; понимать механизм возникновения электрического поля в электретах и сегнетоэлектриках.
11	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Проводники в электрическом поле. Постоянный ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по расчету электроёмкости проводников и конденсаторов; расчету энергии и плотности энергии заряженного проводника, конденсатора; по расчету электрических цепей на основе законов Ома и Джоуля-Ленца
12	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Правила соединения элементов электрических цепей. Правила Кирхгоффа. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по правила соединения элементов электрической цепи (сопротивления, электроёмкости, источники тока); по применению первого и второго правил Кирхгофа для расчета сложных электрический цепей.
13	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по построению и расчету вектора магнитной индукции с применением принципа суперпозиции; применению закона Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей– прямого бесконечного проводника с током, в центре кругового тока; на оси кругового витка с током; вычислению магнитного поля движущегося заряда.
14	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Закон Ампера. Сила Лоренца. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки применения закона Ампера и силы Лоренца для расчетов характеристик магнитных полей и траекторий и характеристик движения заряженных частиц в магнитном поле; подробно обсуждается принцип работы ускорителей.
15	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Циркуляция и поток магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки вычисления магнитный потока и применения теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета характеристик магнитных полей; расчету работы по перемещению проводника с током в магнитном поле. Рассматривается эффект Холла
16	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Законы Фарадея для индукции и самоиндукции.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по применению законов Фарадея электромагнитной индукции и самоиндукции для вычисления э.д.с. индукции; применению правила Ленца для определения направления индукционного тока; расчету э.д.с. самоиндукции, индуктивности соленоида и энергии магнитного поля.
17	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Электрические колебания: свободные и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре. В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по гармоническим колебаниям в электрическом контуре, используя понятия амплитуды, частоты и фазы колебаний, энергии колебаний. Рассматриваются свободные незатухающие, свободные затухающие, вынужденные колебания, рассматривается явление резонанса (по току и напряжению). Рассматриваются задачи на сложение электрических колебаний (биения, фигуры Лиссажу).
18	РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Электрические колебания: вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре; резонанс. В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по расчету основных характеристик и построению векторных диаграмм токов и напряжений в R, L, C-цепях переменного тока. Вычислению резонансных значений токов и напряжений.
19	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Электромагнитная волна. Вектор Умова-Пойнтинга. Элементы геометрической оптики В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с основными характеристиками электромагнитных волн и получит навыки вычисления скорости, энергии, интенсивности электромагнитной волны, потока плотности энергии волны; вектора Умова-Пойнтинга; элементов геометрической оптики
20	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Интерференция света. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по интерференции, характеристикам когерентных волн; оптическим схемам получения интерференционных волн; интерференции в тонких пленках и клине; кольца Ньютона; применением интерферометров.
21	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Дифракция света. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по использованию принципа Гюйгенса-Френеля, метода зон Френеля, дифракции Френеля на простейших преградах, дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях.
22	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Дифракция света на периодических структурах. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по дифракции на одномерных структурах с использованием дифракционной решетки; дифракции рентгеновских лучей на кристаллической решетке; применению условий Вульфа-Брэгга.
23	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по поляризации, используя законы Брюстера и Малюса на примере оптических схем, содержащих поляроиды; по определению анизотропных характеристик света при прохождении через оптические кристаллы (двулучепреломление).; обговаривается форма и степень поляризации монохроматических волн.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
24	РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Дисперсия света. Закон Бугера-Ламберта. Закон Рэлея. В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения качественных задач по дисперсии, связанных с построением хода лучей в разных оптических схемах, а также решая расчетные задачи на определение фазовой и групповой скоростей волн, поглощению и рассеянию света при прохождении различных сред; задачи по использованию законов Бугера-Ламберта-Бера и Рэлея.
25	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения расчетных задач по законам внешнего фотоэффекта, уравнению Эйнштейна, характеристикам фотона; эффекту Комптона; давлению света
26	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Волновые свойства микрочастиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения расчетных задач по волновым свойствам микрочастиц, используя гипотезу де Бройля; применению принципа неопределенностей Гейзенберга
27	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Принцип Паули В результате выполнения практического задания студент научится на конкретных примерах рассматривать выводы из решений стационарного уравнения Шредингера: БГПЯ, потенциальных барьеров, водородоподобного атома, рассматривая решение – функцию Эйлера, квантовые числа, правила отбора для квантовых переходов; принцип Паули
28	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Основы статистической физики. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям. Функция распределения Ферми-Дирака. Функция распределения Бозе-Эйнштейна В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах решать статистические задачи на основе распределений (статистик) Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, Максвелла
29	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Квантовая теория теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина. формула Планка и следствия из нее В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах решать 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
30	РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Физика полупроводников. Эффект Холла в полупроводниках. зависимость концентрации носителей заряда в полупроводниках от температуры. Работа выхода, контактная разность потенциалов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах рассчитывать количественные характеристики 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
31	РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. Ядро атома. Радиоактивность. виды и законы радиоактивного излучения В результате выполнения практического задания студент научится на конкретных примерах анализировать состав атомного ядра, определяя его характеристики: заряд, масса, энергия связи нуклонов, применит на практике понятия изотопов, изотонов, изобар; решать задачи на закон радиоактивного излучения
32	РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. Ядерные реакции. Реакции ядреного деления и синтеза атомных ядер, термоядерная реакция В результате выполнения практического задания студент научится на конкретных примерах дифференцировать реакции деления и синтеза; записывать и рассчитывать количественно ядерные реакции

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	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — Том 1 : Механика.	https://e.lanbook.com/book/142380?category=919 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

	Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3.	
2	Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий).	https://e.lanbook.com/book/183764?category=919 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
3	Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9096-7.	https://e.lanbook.com/book/184164 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
4	Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8.	https://e.lanbook.com/book/185339 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
5	Физика: конспект лекций по общей физике для студ. спец. ИУИТ, ИСУТЭ, ИЭФ, ИТТОП, ИКБ и	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

	вечернего факультета. Ч.1 / С.М. Кокин; МИИТ. Каф. Физика-2.М.: МИИТ, 2010. - 244 с. : ил. - Библиогр.: с. 3. - 158.44 р.	
6	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. - 63.96 р.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
7	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. - 112.33 р.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
8	Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8.	https://urait.ru/viewer/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-fizike-510507#page/1 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
9	Физика. Русско-китайский словарь. Физические термины:	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

	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.	
10	Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика: конспект лекций для студ. спец. ИУЦТ, ИТТСУ, ИПСС / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика. - М.: РУТ(МИИТ), 2022. - 303 с. - Б. ц.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1593.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
11	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. - 73.60 р.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
12	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: 25.01.2024). Текст: электронный.

13	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: 25.01.2024). Текст: электронный.
14	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: 25.01.2024). Текст: электронный.

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

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

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ (https://e.lanbook.com/).

Образовательная платформа Юрайт (https://urait.ru/).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.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 ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Заведующий кафедрой Физика Н.В. Быков

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин