

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 бакалавриата
по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в
техносфере

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: 23.09.2024

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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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 междисциплинарных 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.

Знать:

методы поиска, обработки информации, критического анализа и использования системного подхода для решения профессиональных задач.

Уметь:

осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода; выработать стратегию действий.

Владеть:

навыками информационного поиска, алгоритмизации постановки задач, использования системного подхода для решения задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 з.е. (432 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 240 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 измерений, методы обработки результатов измерений; - методы построения графиков по результатам измерений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 2. Кинематика поступательного движения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 3. Кинематика пространственного и вращательного движения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пространственное (криволинейное) движение точки; - степени свободы; - использование векторов в физике; - положение, радиус-вектор, скорость и ускорение как векторы; - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 4. Закон сохранения импульса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 5. Закон сохранения механической энергии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 6. Движение в неинерциальных системах отсчета</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип относительности и преобразования Галилея;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - неинерциальные системы отсчета; - силы инерции; - центробежная сила; - примеры сил инерции в транспортных системах.
7	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 7. Элементы релятивистской механики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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).
8	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 8. Динамика вращательного движения твердого тела</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 9. Упругие свойства твердых и жидких сред</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 10. Механические колебания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - периодические процессы; - гармонические колебания; - маятники; - уравнение свободных незатухающих механических колебаний и его решение; - амплитуда, частота и фаза колебаний; - энергия колебаний; - уравнение свободных затухающих механических колебаний и его решение; - характеристики затухающих колебаний; - примеры колебательных систем в механике и технике.
11	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА Тема 11. Механическое волновое движение. Эффект Доплера</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - волновое движение;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 12. Молекулярно-кинетическая теория газов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идеальный газ; - температура и внутренняя энергия газа; - основное уравнение молекулярно-кинетической теории; - уравнение состояния идеального газа; - гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы; - барометрическая формула и распределение Больцмана.
13	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 13. Первое начало термодинамики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 14. Второе начало термодинамики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 15. Фазовые превращения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уравнение состояния реального газа;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА Тема 16.</p> <p>Агрегатные состояния вещества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 17. Электрическое поле в вакууме</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 18. Циркуляция и поток напряженности электрического поля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 19. Электрическое поле в диэлектрике</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 пьезоэффekte.
20	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 20. Проводники в электрическом поле</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводники в электрическом поле; - электроёмкость проводников и конденсаторов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - емкость при параллельном и последовательном соединениях конденсаторов; - энергия заряженного проводника, конденсатора; - энергия электрического поля; - объемная плотность энергии электрического поля.
21	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 21. Постоянный ток</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 22. Магнитное поле в вакууме</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 23. Циркуляция и поток магнитного поля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 24. Магнитные свойства вещества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффект Холла; - намагничение магнетиков; - напряженность магнитного поля; - магнитная проницаемость; - классификация магнетиков; - ферромагнетизм.
25	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 25. Электромагнитная индукция</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - явление электромагнитной индукции, закон Фарадея;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
26	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ Тема 26. Электрические колебания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 27. Электромагнитная волна</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 28. Интерференция света</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 29. Дифракция света</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о дифракции электромагнитных волн; - принцип Гюйгенса-Френеля; - метод зон Френеля; - дифракция Френеля на простейших преградах; - зонная пластинка.
30	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 30. Дифракция света на периодических структурах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях; - дифракционная решетка; - представление о голографии; - дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке, условие Вульфа-Брэгга.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
31	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 31. Поляризация света</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА Тема 32. Дисперсия света</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 33.</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - парадоксы классической физики; - внешний фотоэффект; - уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; - импульс фотона; - эффект Комптона; - давление света, опыты Лебедева.
34	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 34. Волновые свойства микрочастиц</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 35. Микрочастица в потенциальном поле</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме; - одномерный потенциальный порог и барьер; - туннельный эффект; - квантовый гармонический осциллятор.
36	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 36. Квантовая теория атома водорода</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эмпирические закономерности в атомных спектрах; - формула Бальмера; - опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - теория атома водорода по Бору; - стационарное уравнение Шредингера для атома водорода; - уровни энергии водородоподобного атома.
37	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 37. Орбитальный момент</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 таблицы элементов.
38	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 38. Основы статистической физики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 39. Квантовые статистики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 40. Квантовая теория теплового излучения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловое излучение; - вывод законов теплового излучения на основе распределения Бозе-Эйнштейна; - формула Планка и следствия из нее; - закон Стефана-Больцмана.
41	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 41. Элементы квантовой теории металлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зонная теория твёрдых тел; - металлы, диэлектрики, полупроводники; - квантовая теория металлов, электрические свойства твёрдых тел; - зависимость концентрации носителей заряда в металлах от температуры; - сверхпроводимость.
42	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 42. Физика полупроводников</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 43. Оптические свойства твердых тел</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффект Штарка; - эффект Зеемана; - фотопроводимость; - люминесценция твёрдых тел; - светодиоды, фоторезисторы, фотоэлементы, солнечные батареи.
44	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА Тема 44. Лазеры и волоконная оптика</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 45. Ядро атома. Радиоактивность</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав атомного ядра; - характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов; - изотопы, изобары, изотоны; - модели атомного ядра; - радиоактивность; - виды и законы радиоактивного излучения.
46	<p>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 46. Ядерные реакции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ядерные реакции: реакция ядерного деления, цепная ядерная реакция; - законы сохранения в ядерных реакциях; - деление ядер; - реакция синтеза атомных ядер и термоядерная реакция; - физические основы ядерной энергетики.
47	<p>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 47. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы элементарных частиц; - частицы и античастицы; - кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий; - виды фундаментальных взаимодействий; - теории взаимосвязи фундаментальных взаимодействий.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
48	<p>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Тема 48. Элементы астрофизики и эволюция Вселенной</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>РАЗДЕЛ 1. Механика. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения</p> <p>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</p>
2	<p>РАЗДЕЛ 1. Механика. Упругие свойства твердых и жидких сред: закон Гука</p> <p>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</p>
3	<p>РАЗДЕЛ 1. Механика. Механические колебания. Механическое волновое движение</p> <p>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)</p>
4	<p>РАЗДЕЛ 2. Молекулярная физика и термодинамика. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы</p> <p>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, изоэнтروпийного (адиабатного) процессов</p>
5	<p>РАЗДЕЛ 3. Электромагнитное поле. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Циркуляция и поток напряженности электрического поля. Электрическое поле в диэлектрике</p> <p>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</p>
6	<p>РАЗДЕЛ 3. Электромагнитное поле. Электрические колебания: свободные и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре; вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре; резонанс</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент будет ознакомлен с закономерностями и</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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 поляриды
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 поляриды.
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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Элементы релятивистской механики</p> <p>В результате выполнения практического задания студент определяет необходимость и границы применимости понятий релятивистской механики. Знакомится с постулатами СТО, 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</p>
4	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Упругие свойства твердых и жидких сред: закон Гука. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли</p> <p>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.</p>
5	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА. Механические колебания. Механическое волновое движение. Эффект Доплера</p> <p>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</p>
6	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Барометрическая формула Больцмана</p> <p>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, изознтропийного (адиабатного) процессов и объединяющего политропного процесса. Получает навык решения задач по расчету статистических характеристик газа по распределению Больцмана.</p>
7	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. Начала термодинамики</p> <p>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</p>
8	<p>РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Агрегатные состояния вещества. Кристаллическая решетка</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач по свойствам тел в разных агрегатных состояниях, количественным характеристикам фазовых переходов; свойствам</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	кристаллических решеток и способам расчета их количественных характеристик
9	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона.</p> <p>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 суперпозиции; рассматривается и рассчитывается напряженность электрического поля диполя; рассматривается поле в диэлектрике</p>
10	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Циркуляция и поток напряженности электрического поля. Электрическое поле в диэлектрике.</p> <p>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.</p>
11	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Проводники в электрическом поле. Постоянный ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.</p> <p>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</p>
12	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Правила соединения элементов электрических цепей. Правила Кирхгофа.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения задач по правилам соединения элементов электрической цепи (сопротивления, электроёмкости, источники тока); по применению первого и второго правил Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей.</p>
13	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>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.</p>
14	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Закон Ампера. Сила Лоренца.</p> <p>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.</p>
15	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Циркуляция и поток магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки вычисления</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Законы Фарадея для индукции и самоиндукции.</p> <p>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.</p>
17	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Электрические колебания: свободные и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.</p> <p>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).</p>
18	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. Электрические колебания: вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре; резонанс.</p> <p>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.</p>
19	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Электромагнитная волна. Вектор Умова-Пойнтинга. Элементы геометрической оптики</p> <p>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</p>
20	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Интерференция света.</p> <p>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.</p>
21	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Дифракция света.</p> <p>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.</p>
22	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Дифракция света на периодических структурах.</p> <p>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.</p>
23	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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.
24	<p>РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА. Дисперсия света. Закон Бугера-Ламберта. Закон Рэлея.</p> <p>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.</p>
25	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения расчетных задач по законам внешнего фотоэффекта, уравнению Эйнштейна, характеристикам фотона; эффекту Комптона; давлению света</p>
26	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Волновые свойства микрочастиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получит практические навыки решения расчетных задач по волновым свойствам микрочастиц, используя гипотезу де Бройля; применению принципа неопределенностей Гейзенберга</p>
27	<p>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</p> <p>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</p>
28	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Основы статистической физики. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям. Функция распределения Ферми-Дирака. Функция распределения Бозе-Эйнштейна</p> <p>В результате выполнения практического задания студент учится на конкретных примерах решать статистические задачи на основе распределений (статистик) Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, Максвелла</p>
29	<p>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Квантовая теория теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина. формула Планка и следствия из нее</p> <p>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</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
30	<p>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</p> <p>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</p>
31	<p>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. Ядро атома. Радиоактивность. виды и законы радиоактивного излучения</p> <p>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</p>
32	<p>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. Ядерные реакции. Реакции ядерного деления и синтеза атомных ядер, термоядерная реакция</p> <p>В результате выполнения практического задания студент научится на конкретных примерах дифференцировать реакции деления и синтеза; записывать и рассчитывать количественно ядерные реакции</p>

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.,	https://e.lanbook.com/book/142380?category=919 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

	<p>стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — Том 1 : Механика.</p> <p>Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3.</p>	
2	<p>Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика.</p> <p>Электродинамика — 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий).</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/183764?category=919 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
3	<p>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.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/184164 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
4	<p>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.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/185339 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
5	<p>Физика: конспект лекций по общей физике для студ. спец. ИУИТ, ИСУТЭ, ИЭФ, ИТТОП, ИКБ и вечернего факультета. Ч.1 / С.М.</p>	<p>http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>

	<p>Кокин; МИИТ. Каф. Физика-2.М.: МИИТ, 2010. - 244 с. : ил. - Библиогр.: с. 3. - 158.44 р.</p>	
6	<p>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.</p>	<p>http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
7	<p>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.</p>	<p>http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
8	<p>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.</p>	<p>https://urait.ru/viewer/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-fizike-510507#page/1 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
9	<p>Физика. Русско-китайский словарь. Физические термины: для студ. спец. ИУЦТ, ИТТСУ, ИПСС / Т. С. Кули-Заде, Э. Н. Маммадли, С. М. Кокин;</p>	<p>http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>

	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.miiit.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.miiit.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.miiit.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. Ниженский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт,	https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564 (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

	2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 04916-9.	
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:

и.о. заведующего кафедрой УБТ

Е.Ю. Нарусова

Заведующий кафедрой Физика

Н.В. Быков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин