

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
23.03.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Направленность (профиль): Транспортный и промышленный дизайн

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: 1826
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Кокин Сергей
Михайлович
Дата: 01.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающегося компетенции для научно-исследовательской деятельности:

- сбор, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ их результатов.
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств;

В рабочей программе по «Физике» заложены основы формирования у будущих бакалавров подхода к решению профессиональных задач, ориентированных на прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной, что реализуется на основе современных знаний фундаментальных законов физики, а также естественнонаучных представлений о материи, движении и фундаментальных взаимодействиях

Дисциплина «Физика», относящаяся к унифицированным дисциплинам (ранее естественнонаучным), предполагает также формирование у будущих бакалавров навыков и умений в следующих областях:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Изучение курса физики в техническом университете обусловлено возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Это связано с тем, что внедрение современных высоких технологий в практическую инженерную деятельность предполагает основательное знакомство работников с физическими основами протекания соответствующих процессов, с классическими и с новейшими методами физических исследований. Данный курс даёт возможность будущим бакалаврам получить требуемые знания в области физики, а также

приобрести навыки их дальнейшего пополнения, используя в этих целях различные (в том числе – электронные) источники информации.

Более того, программа дисциплины «Физика» сформирована таким образом, чтобы не только дать обучающимся представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами, но и провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира. Дисциплина учит обучающихся строить модели происходящих явлений и процессов, прививая понимание причинно-следственной связи между ними, формируя у будущих бакалавров подлинно научное мировоззрение.

Физика создает универсальную базу для изучения дисциплин направления и дисциплин профиля, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями 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-2 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов;

ОПК-3 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

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

Знать:

естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Уметь:

применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	36	18	18
Занятия семинарского типа	92	46	46

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 160 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	<p>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА</p> <p>Тема 1 Рассматриваемые вопросы: Предмет и задачи физики. Кинематика: основные понятия. Движение по прямой: скорость, ускорение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.</p> <p>Тема 2: Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Центр масс системы материальных точек. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон Всемирного тяготения. Силы сопротивления.</p> <p>Тема 3 Рассматриваемые вопросы: Динамика вращательного движения. Момент силы; момент инерции; момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы.</p> <p>Тема 4 Рассматриваемые вопросы: Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Поле сил. Консервативные и неконсервативные силы, примеры. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон всемирного тяготения. Первая, вторая и третья космические скорости.</p> <p>Тема 5 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.</p> <p>Тема 6 Рассматриваемые вопросы: Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО). Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии.</p>
2	<p>РАЗДЕЛ 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</p> <p>Тема 7 Рассматриваемые вопросы: Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение)</p> <p>Тема 8 Рассматриваемые вопросы: Внутренняя энергия газа и ее изменение. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Адиабатный процесс. Политропные процессы. Преобразование теплоты в механическую работу. Тепловые машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.</p> <p>Тема 9 Рассматриваемые вопросы: Эмпирическая температурная шкала. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование энтропии.</p>
3	<p>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК</p> <p>Тема 10 Рассматриваемые вопросы: Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Циркуляция напряженности электрического поля. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала.</p> <p>Тема 11 Рассматриваемые вопросы: Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэффект.</p> <p>Тема 12 Рассматриваемые вопросы: Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора</p> <p>Тема 13 Рассматриваемые вопросы: Сила тока, плотность тока. Классическая теория электропроводности. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в вакууме, газе, жидкости и твердом теле.</p>
4	<p>РАЗДЕЛ 4. МАГНЕТИЗМ</p> <p>Тема 14 Рассматриваемые вопросы: Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла.</p> <p>Тема 15 Рассматриваемые вопросы: Циклотрон. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, примеры применения теоремы. Вихревой характер магнитных полей.</p> <p>Тема 16 Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Рамка с током в однородном и неоднородном магнитном полях. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм.</p> <p>Тема 17 Рассматриваемые вопросы: Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея электромагнитной индукции. Вихревые токи (токи Фуко). Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Электромагнитное поле</p>
5	<p>РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА</p> <p>Тема 18 Рассматриваемые вопросы: Периодические процессы. Гармонические колебания. Маятники. Уравнение колебаний и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Свободные колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний.</p> <p>Тема 19 Рассматриваемые вопросы: Вынужденные колебания. Резонанс. Механические и электрические автоколебательные системы. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.</p> <p>Тема 20 Рассматриваемые вопросы: Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера.</p> <p>Тема 21 Рассматриваемые вопросы: Следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. Опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны. Поток плотности энергии волны.</p> <p>Тема 22 Рассматриваемые вопросы: Интерференция волн. Стоячие волны. Интерференция света. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции.</p> <p>Тема 23 Рассматриваемые вопросы: Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Голография. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Голография. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>решётке.</p> <p>Тема 24 Рассматриваемые вопросы: Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Законы Брюстера, Малюса. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Вращение плоскости поляризации. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Жидкие кристаллы.</p> <p>Тема 25 Рассматриваемые вопросы: Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости волн. Поглощение и рассеяние света.</p>
6	<p>РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</p> <p>Тема 26 Рассматриваемые вопросы: Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.</p> <p>Тема 27 Рассматриваемые вопросы: Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Импульс фотона. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Теория атома водорода по Бору.</p> <p>Тема 28 Рассматриваемые вопросы: Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.</p> <p>Тема 29 Рассматриваемые вопросы: Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект. Квантовый гармонический осциллятор.</p> <p>Тема 30 Рассматриваемые вопросы: Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Периодическая таблица элементов.</p> <p>Тема 31 Рассматриваемые вопросы: Элементы квантовой статистики: фермионы, бозоны. Зонная концепция твёрдых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники (собственные и примесные). Электрические свойства твёрдых тел: зависимость электропроводности от температуры. Сверхпроводимость. Фотопроводимость, люминесценция твёрдых тел. Спонтанное и индуцированное излучение. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	<p>РАЗДЕЛ 7. ФИЗИКА. АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ</p> <p>Тема 32 Рассматриваемые вопросы: Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Изотопы. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.</p> <p>Тема 33 Рассматриваемые вопросы: Основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий. Виды фундаментальных взаимодействий. Эволюция Вселенной и звёзд.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Вводное занятие. Входной контроль остаточных знаний по физике.</p>
2	<p>Кинематика поступательного движения: Движение по прямой: скорость, ускорение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение.</p>
3	<p>Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.</p>
4	<p>Динамика поступательного движения: Масса, импульс, сила. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.</p>
5	<p>Динамика вращательного движения: Основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела.</p>
6	<p>Работа и энергия: Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса.</p>
7	<p>Упругие деформации: Упругие деформации и напряжения в твердом теле. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Теория относительности: Релятивистская кинематика и динамика</p>
8	<p>Коллоквиум Консультация и тестирование по всем темам раздела «Механика».</p>
9	<p>Газовые законы: Уравнение состояния идеального газа. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Молекулярно-кинетическая теория газов: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Среднеквадратичная скорость хаотического движения молекул газа.</p>
10	<p>Термодинамика: Первое начало термодинамики. Работа, изменение внутренней энергии и получаемого количества теплоты в изопроцессах. Квазистатические процессы. Функции состояния в термодинамике.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
11	Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Уравнение Майера. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. График адиабатного процесса.
12	Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистическое толкование энтропии.
13	Тепловые машины. Преобразование теплоты в механическую работу. Коэффициент полезного действия (КПД) циклической тепловой машины. Цикл Карно и его КПД.
14	Коллоквиум Консультации и тестирование по всем разделам темы «Термодинамика» и «Статистическая физика».
15	Электростатика. Закон Кулона, напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.
16	Проводники в электрическом поле: Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Циркуляция напряжённости электрического поля. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости и потенциала.
17	Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Электрические конденсаторы. Энергия электростатического поля.
18	Постоянный электрический ток: Классическая теория электропроводности. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца.
19	Правила Кирхгофа. Расчёт электрических цепей. Электрический ток в вакууме, газе, жидкости и твердом теле.
20	Коллоквиум Консультации и тестирование по всем разделам темы «Электродинамика»
21	Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла.
22	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея электромагнитной индукции. Вихревые токи (токи Фуко). Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия магнитного поля.
23	Коллоквиум Консультации и тестирование по всем разделам темы «Магнетизм»
24	Свободные механические и электромагнитные колебания: Уравнение колебаний и его решение. Амплитуда, частота и фаза гармонического колебания. Энергия колебаний. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний.
25	Вынужденные механические и электромагнитные колебания: Резонанс. Механические и электрические автоколебательные системы. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.
26	Коллоквиум. Консультации и тестирование по всем разделам темы «Колебания»
27	Упругие волны: Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
28	Электромагнитные волны: Шкала электромагнитных волн. Скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны. Поток плотности энергии волны.
29	Коллоквиум Консультации и тестирование по всем разделам темы «Упругие и электромагнитные волны»
30	Интерференция света: Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции.
31	Дифракция света: Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Голография. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке.
32	Поляризация и дисперсия света: Получение и анализ линейно-поляризованного света. Законы Брюстера, Малюса. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Вращение плоскости поляризации.
33	Коллоквиум Консультации и тестирование по всем разделам темы «Волновая оптика»
34	Квантовая природа света: Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Планка.
35	Теория атома водорода по Бору. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
36	Коллоквиум. Консультации и тестирование по всем разделам темы «Волновые свойства микрочастиц»
37	Электрон в атоме водорода. Многоэлектронные атомы. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов.
38	Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект. Квантовый гармонический осциллятор.
39	Коллоквиум. Консультации и тестирование по всем разделам темы «Уравнение Шредингера»
40	Основы квантовой статистики: фермионы, бозоны. Зонная концепция твёрдых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники (собственные и примесные). Электрические свойства твёрдых тел: зависимость электропроводности от температуры.
41	Электрические свойства полупроводников.
42	Элементы физики атомного ядра: Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Изотопы. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
43	Элементы физики элементарных частиц: Основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий. Виды фундаментальных взаимодействий.
44	Коллоквиум. Консультации и тестирование по всем разделам темы «Атомная и ядерная физика».
45	Итоговое обзорное занятие: основные методы анализа процессов и явлений в физическом практикуме общего курса физики.
46	Коллоквиум. Консультации и тестирование по всем разделам темы «Элементы ФТТ»

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля).
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Курс физики: учеб. пособие для вузов / Таисия Ивановна Трофимова. — 11-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 560 с. ISBN: 978-5-4468-9333-1.	https://www.academia-moscow.ru/catalogue/4884/483190/ (дата обращения: 01.06.2021). Текст: электронный.
2	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. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3.	https://e.lanbook.com/book/142380?category=919 (дата обращения: 01.06.2021). Текст: электронный.
3	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8.	https://e.lanbook.com/book/113945?category=919 (дата обращения: 01.06.2021). Текст: электронный.
4	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного	https://e.lanbook.com/book/123463?category=919 (дата обращения: 01.06.2021). Текст: электронный.

	ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1.	
5	Кокин С.М. Физика. Часть I. Конспект лекций. - М.: МИИТ, 2010.-244 с.	http://library.miit.ru/methodics/16012012/10_2120.pdf (дата обращения: 01.06.2021). Текст: электронный.
6	Кокин С.М., Никитенко В.А. Физика. Часть II. Конспект лекций. - М.: МИИТ, 2013.-178 с.	http://library.miit.ru/methodics/04022015/14-47.pdf (дата обращения: 01.06.2021). Текст: электронный.

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

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

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

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

Сайт (Интернет-доступ) www.i-exam.ru – система тестирования «Федеральный экзамен в сфере профессионального образования» (ФЭПО)

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

Операционная система Windows

Программы:

Microsoft Office (лицензионное или свободно распространяемое)

ZOOM (лицензионное или свободно распространяемое)

MS Teams (лицензионное или свободно распространяемое)

Discord (лицензионное или свободно распространяемое)

Поисковые системы (лицензионное или свободно распространяемое)

Skype (лицензионное или свободно распространяемое)

Тестовые программы:

Автоматизированная система тестирования (АСТ) (лицензионное или свободно распространяемое)

Кафедральная тестовая программа

Разработанные и приобретенные программные (обучающие) системы:

«Открытая астрономия» ФизиконRedShift,

«Видеозадачник по физике» А.И. Фишман и др.,

«Физика в школе»,

«Уроки физики Кирилла и Мефодия»,
«Лабораторные работы по физике»,
«Вся физика» Мультимедийная энциклопедия,
«Физика. Мультимедийный курс» РуссоБит-М,
«Курс физики XXI века» Л.Я. Боровский (МадиаХаус),
«Открытая физика» С.М. Козел,
«Виртуальный практикум по физике» ООО «ФИЗИКОН»,
Иллюстративный материал по курсу общей физики, разработанный
сотрудниками кафедры,
Электронная библиотека кафедры,
Видеотека кафедры.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Для лекционных занятий: многопоточная лекционная аудитория, аудиовизуальный комплекс.

Для практических занятий: компьютерный класс (локальная сеть, состоящая из 30 рабочих станций, сервера, компьютера преподавателя), интерактивная доска и связь с аудиовизуальным комплексом, выход в Интернет.

Для проведения лабораторных работ: комплекс электроизмерительных физических приборов; лабораторные установки тематического назначения, соответствующие лабораторному практикуму. Лабораторные работы по дисциплине «Физика» проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного

оборудования, образцов для исследований, методических пособий, компьютерных средств обработки результатов измерений.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики выполнения работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение и обработка результатов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

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:

Заместитель директора академии
и.о. заведующего кафедрой Физика
Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов

С.М. Кокин

Д.В. Паринов