

**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  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Транспортный бизнес и логистика

Форма обучения: Очная

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

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1178210  
Подписал: заведующий кафедрой Быков Никита Валерьевич  
Дата: 12.01.2024

## 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;

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира,
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, приобретение навыков экспериментальных исследований и оценки степени достоверности получаемых результатов;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придётся сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## 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:**

методы естественных наук, математического анализа и моделирования.

**Уметь:**

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

**Владеть:**

Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; решение простых задач с использованием аналитической записи законов классической физики

**3. Объем дисциплины (модуля).****3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	148	74	74
В том числе:			
Занятия лекционного типа	68	34	34
Занятия семинарского типа	80	40	40

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 104 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><b>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li></ul>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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)</li><li>- Внутренняя энергия газа и ее изменение. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера. 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.</li><li>- Эмпирическая температурная шкала. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы.</li><li>Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование энтропии.</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.</li> <li>Циркуляция напряжённости электрического поля. Потенциал электрического поля.</li> <li>Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости и потенциала.</li> <li>- Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения.</li> <li>Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Электреты и сегнетоэлектрики.</li> <li>Пьезоэффект.</li> <li>- Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора</li> <li>- Сила тока, плотность тока. Классическая теория электропроводности. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение проводников.</li> <li>Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца.</li> <li>Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в вакууме, газе, жидкости и твердом теле.</li> </ul>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4. МАГНЕТИЗМ.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла.</li> <li>- Циклотрон. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, примеры применения теоремы. Вихревой характер магнитных полей.</li> <li>- 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.</li> <li>Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков.</li> <li>Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.</li> <li>Ферромагнетизм.</li> <li>- Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея электромагнитной индукции. Вихревые токи (токи Фуко). Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия магнитного поля.</li> <li>Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Электромагнитное поле.</li> </ul>
5	<p><b>РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Периодические процессы. Гармонические колебания. Маятники. Уравнение колебаний и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Свободные колебания. Энергия колебаний.</li> <li>Примеры колебательных движений различной физической природы.</li> <li>Свободные затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний.</li> <li>- Вынужденные колебания. Резонанс. Механические и электрические автоколебательные системы. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.</li> <li>- 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.</li> <li>- Следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны. Поток плотности энергии волны.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- Интерференция волн. Стоячие волны. Интерференция света. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции.</p> <p>- 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 решётке.</p> <p>- 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>- Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости волн. Поглощение и рассеяние света.</p>
6	<p><b>РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <p>- 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>- Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Импульс фотона. Эффект Комптона. Давление света.</p> <p>- 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>- 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>- Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект. Квантовый гармонический осциллятор.</p> <p>- 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>- 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>
7	<p><b>РАЗДЕЛ 7. ФИЗИКА. АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <p>- 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>- 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.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>РАЗДЕЛ 1. Механика</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями равноускоренного движения. ЛР № 1 «Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда»
2	<b>РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями адиабатного процесса. ЛР № 11 «Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма»
3	<b>РАЗДЕЛ 3. Электростатика и постоянный ток</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями электростатического поля. ЛР № 14 «Изучение топографии электростатического поля»
4	<b>РАЗДЕЛ 4. Магнетизм</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями магнитного поля. ЛР № 75 «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла»
5	<b>РАЗДЕЛ 5. Колебания и волны. Оптика</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями затухающих колебаний в колебательном контуре. ЛР № 29 «Изучение затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре с помощью осциллографа»
6	<b>РАЗДЕЛ 6. Квантовая физика</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. ЛР № 138 «Изучение внешнего фотоэффекта и измерение постоянной Планка»
7	<b>РАЗДЕЛ 7. Физика атомного ядра. Элементарные частицы</b> В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями строения атома. ЛР № 48 «Опыт Франка-Герца»
8	<b>Защита лабораторных работ</b>

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>РАЗДЕЛ 1. Механика</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями кинематики и динамики поступательного и вращательного движения. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Задачи из раздела 1 [3]. Задачи из раздела 2 [3]. Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи из раздела 3 [3].
2	<b>РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями основных законов молекулярно-кинетической теории газов. Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. Первое начало термодинамики, Задачи из раздела 15 [3]. Термодинамика. Задачи из раздела 16 [3].
3	<b>РАЗДЕЛ 3. Электростатика и постоянный ток</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями электростатического поля. Электростатика. Закон Кулона, напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Задачи из раздела 4 [3]. Проводники в электрическом поле. Электрические конденсаторы. Задачи из раздела 5 [3].
4	<b>РАЗДЕЛ 4. Магнетизм</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями магнитного поля, создаваемого постоянными магнитами и проводниками с током. Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла. Задачи из раздела 6 [3].
5	<b>РАЗДЕЛ 5. Колебания и волны. Оптика</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями возникновения и протекания механических и электромагнитных колебаний и волн. Механические и электромагнитные колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны. . Задачи из раздела 4 [8]. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Задачи из раздела 5 [8].
6	<b>РАЗДЕЛ 6. Квантовая физика</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями квантовой природы света. Квантовая природа света. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Задачи из раздела 6 [8].
7	<b>РАЗДЕЛ 7. Физика атомного ядра. Элементарные частицы</b> В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с закономерностями строения атома, ядра, элементарных частиц. Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц. Задачи из раздела 7 [8].

#### 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	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля)
6	Выполнение научно-исследовательской работы (НИРС)
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Курс физики Т.И. Трофимова Учебное пособие М.: Издательский центр «Академия», 560с. - ISBN 5-7695-2629-7 , 2006	<a href="https://www.academia-moscow.ru/catalogue/4884/483190/">https://www.academia-moscow.ru/catalogue/4884/483190/</a>
2	Курс общей физики Савельев И. В. Учебное пособие Санкт-Петербург: Лань, 436 с. - ISBN 978-5-8114-5539-3 , 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/142380?category=919">https://e.lanbook.com/book/142380?category=919</a>
3	Сборник задач по дисциплине "Физика" Т.В. Захарова, Л.М. Касименко, С.М. Кокин Учебное пособие М.: МИИТ, 144 с. , 2010	<a href="http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/01-37822.pdf">http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/01-37822.pdf</a> .
4	Физика. Часть I. Конспект лекций. Кокин С.М. М.: МИИТ, 244 с. , 2010	<a href="http://library.miit.ru/methodics/16012012/10_2120.pdf">http://library.miit.ru/methodics/16012012/10_2120.pdf</a>
5	Физика. Часть II. Конспект лекций. Кокин С.М., Никитенко В.А. М.: МИИТ, 178 с. , 2013	<a href="http://library.miit.ru/methodics/04022015/14-47.pdf">http://library.miit.ru/methodics/04022015/14-47.pdf</a> РУТ
6	Физика. Часть III. Конспект лекций. Никитенко В.А., Кокин С.М. М.: МИИТ, 196 с. , 2007	<a href="http://library.miit.ru/methodics/04022015/08-%20221.pdf">http://library.miit.ru/methodics/04022015/08-%20221.pdf</a>
7	Сборник задач по общему курсу физики В.С. Волькенштейн Учебное пособие М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 384 с. , 1985	<a href="http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/85-1992.pdf">http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/85-1992.pdf</a>
8	Сборник задач по курсу физики с решениями Т. И. Трофимова Учебное пособие М.: Абрис, 591 с. - ISBN: 5-06-003534-4 , 2012	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>

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](http://www.elibrary.ru));

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

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

Сайт (Интернет-доступ) [www.i-exam.ru](http://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).

Для проведения занятий по дисциплине необходимо наличие ПО Microsoft Office

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

Для проведения учебных занятий необходима аудитория, оснащенная доской, проектором, экраном и ПК.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 3 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.И. Андреев

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

Заведующий кафедрой Физика

Н.В. Быков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова