

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АТСнаЖТ  
Заведующий кафедрой АТСнаЖТ



А.А. Антонов

29 июля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

29 июля 2019 г.



Кафедра «Физика»

Автор Пауткина Анна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  В.А. Никитенко
---	--

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающегося компетенций для расчетно-проектной и проектно-конструкторской; научно-исследовательской; организационно-управленческой; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Расчетно-проектная деятельность:

- самостоятельное приобретение необходимых знаний из разных источников;
- умение использовать приобретенные знания для решения познавательных и практических задач;
- приобретение коммуникативных умений, работая в различных группах;
- развитие исследовательских умений, таких как выявление проблемы, сбор информации, анализ, построение гипотез, обобщение;

Проектно-конструкторская деятельность:

- развитие системного мышления.
- читать и выполнять рабочие чертежи оборудования, рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности и оценивать их эффективность.
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

Научно-исследовательская деятельность:

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Организационно-управленческая деятельность:

- контролировать технологическую последовательность производства работ, соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и защиты окружающей среды;

Производственно-технологическая деятельность:

- организация работ по приемке и складированию материалов, конструкций, по рациональному использованию строительных машин, энергетических установок, транспортных средств, технологической оснастки;

Монтажно-наладочная деятельность:

- выполнение монтажа строительного оборудования, в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов;
- проводить испытание и наладку оборудования.

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- эксплуатировать оборудование промышленных и гражданских зданий с учетом энергосберегающих технологий

В рабочей программе по «Физике» заложены основания формирования у будущих бакалавров подхода к решению профессиональных задач, ориентированных на прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной реализуется на основе современных естественнонаучных представлений о материи, фундаментальных взаимодействиях, современной картине Мира и Вселенной.

Дисциплина «Физика», относящаяся к естественнонаучным дисциплинам, 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 общей физики в техническом университете обусловлено возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке специалиста. 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 специалистам 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 студентам 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 студентов строить модели происходящих явлений и процессов, прививая понимание причинно-следственной связи между ними, формируя у будущих специалистов подлинно научное мировоззрение.

Кроме того, физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

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.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен научиться использовать законы физики в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические эксперименты и их роль в развитии науки. Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Физика как наука о наиболее общих законах природы в той или иной степени имеет непосредственную связь практически со всеми дисциплинами, изучаемыми на протяжении всего институтского курса. В частности, на законах физики основана работа

всех современных автоматических устройств передачи, сбора и обработки информации. Именно поэтому в процессе чтения лекций делается упор на физический смысл явлений, наблюдаемых в окружающем мире.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Физика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

**Знания:** знать основные понятия, определения, термины и методы математического анализа в объёме школьной программы, основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики.

**Умения:** уметь решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений, простейшие задачи по дифференцированию и интегрированию. Уметь исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат.

**Навыки:** владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

#### **2.1.2. Физика:**

**Знания:** знать основные понятия и законы классической физики в объёме школьной программы, иметь представление о корпускулярно-волновой сущности материи

**Умения:** владеть методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств, решения простых задач с использованием аналитической записи законов классической физики

**Навыки:** обладать навыками анализа результатов решения задач и полученных экспериментальных данных при выполнении экспериментальных исследований, проведения простейших экспериментов в лаборатории, интерпретации полученных результатов по заданным или общепринятым критериям.

#### **2.1.3. Химия:**

**Знания:** Знать основные понятия и законы химии, химическую символику; строение молекулы, атома, типы связей; свойства веществ, в зависимости от химического состава, способы взаимодействия элементов веществ, механизмы и условия протекания химических реакций.

**Умения:** применять знания и умения для безопасного использования веществ и материалов, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

**Навыки:** уметь наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов. ОПК-1.2 Проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты. ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов. ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов. ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях. ОПК-1.6 Применяет инженерные методы для решения экологических проблем, современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности. ОПК-1.7 Способен выполнить мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов. ОПК-1.8 Использует математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа	102	52,15	50,15
Аудиторные занятия (всего):	102	52	50
В том числе:			
лекции (Л)	62	28	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12	0
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	12	16
Самостоятельная работа (всего)	150	92	58
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	Раздел 1 МЕХАНИКА	18					18		
2	2	Тема 1.1 Предмет и задачи физики. Механика. 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. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон Всемирного тяготения. Силы трения.	2					2	Разделы 1, 2 (Темы 1 – 10) Защита лабораторных работ, Быстрый письменный опрос, Тестовые контрольные Оценка выставляется в формате РИТМ-МИИТ	
3	2	Тема 1.4 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. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении (вывод формулы). Вычисление второй космической скорости. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.	2					2		
4	2	Тема 1.5 Поле сил. Консервативные и неконсервативные силы, примеры. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины (вывод формулы). Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна в специальной теории относительности. Преобразования Галилея в классической механике. Преобразования Лоренца.	2					2		
5	2	Тема 1.6 Следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Полная энергия тела в СТО. Энергия покоя, кинетическая энергия тела. Связь релятивистской энергии и импульса.	2					2		
6	2	Раздел 2 Электростатика	36	28	12		150	262	ЗаО	
7	2	Тема 2.1	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей в вакууме. Работа по перемещению заряда. Потенциальная энергия в электрическом поле. Потенциал, его связь с энергией и работой, с напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Применение теоремы Гаусса в интегральной форме для расчета электрических полей в диэлектрике.							
8	2	Раздел 3 Электродинамика	2					2	
9	2	Тема 3.1 Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме. ЭДС. Законы Ома для участка цепи, содержащего источник э.д.с. и для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	2					2	
10	2	Раздел 4 Магнетизм	6					6	
11	2	Тема 4.1 Электрический ток в вакууме. Явление термоэлектронной эмиссии. Вакуумный диод. Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, примеры применения теоремы. Действие магнитного поля на рамку с током. Магнитный момент витка с током.	2					2	
12	2	Тема 4.2 Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклотрон. Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная проницаемость. Диа-, парамагнетизм. Ферромагнетизм. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Явление электромагнитной индукции.							
13	2	Тема 4.3 Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Работа трансформатора. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитное поле.	2					2	
14		Раздел 5 Контрольная работа							
15		Экзамен							
16		Раздел 7 Колебания и волны							
17		Тема 7.1 Периодические процессы. Гармонические колебания. Собственные колебания механических систем. Уравнение колебаний. Маятники. Энергия колебаний. Затухающие, вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Автоколебания.							
18		Тема 7.2 Колебания в электрических цепях. Незатухающие и затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Автоколебательные системы. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты. Сложение колебаний, происходящих по одному направлению и по двум перпендикулярным направлениям.							
19		Тема 7.3 Волны. Виды волн. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Уравнение волны в упругих средах. Поток энергии.							
20		Раздел 8 Волновая оптика							
21		Тема 8.1 Сложение волн. Интерференция когерентных волн. Стоячие волны. Электромагнитные волны. Излучение диполя. Уравнения Максвелла. Следствия из уравнений Максвелла. Скорость распространения, энергия, интенсивность электромагнитных волн. Стоячие волны. Опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Световые волны.							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Интерференция света. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции. Голография. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция сферических волн на круглом отверстии и непрозрачном диске.							
22		Тема 8.2 Дифракция волн на одной и двух щелях. Дифракция волн на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Рентгеновские лучи. Условие Вульфа-Брэгга. Методы рентгеноструктурного анализа. Фазовая и групповая скорости волн. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Тема 27 Поляризация при отражении, преломлении и прохождении через кристаллы. Законы Брюстера и Малюса Эллиптически поляризованный свет. Искусственная анизотропия, проявляющаяся под действием давления, электрического поля. Вращение плоскости поляризации.							
23		Раздел 9 Квантовая оптика							
24		Тема 9.1 Тепловое излучение и его законы. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Формула Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона Излучение света атомами. Спектр атома водорода. Переходы электронов в атоме, соответствующие излучению и поглощению света. Рентгеновский спектр.							
25		Раздел 10 Термодинамика и молекулярная физика							
26		Тема 10.1 Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Опытное распределение молекул по скоростям. Энергия моля газа и одной молекулы. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса(теплопроводность,диффузия,внутреннее							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		трение)							
27		Тема 10.2 Внутренняя энергия газа и ее изменение. 1 закон термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Сравнение с опытом. Необходимость квантовых представлений. Адиабатный процесс. Работа, совершаемая газом в различных условиях. Круговой процесс. Обратимый и необратимый процессы. Тепловая машина. Цикл Карно, его КПД. 2-й закон термодинамики.							
28		Тема 10.3 Энтропия. Статистическое толкование. 1 начало термодинамики в случае изменения числа частиц в системе. Химический потенциал. Реальные газы. Взаимодействие между молекулами. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Кристаллическое состояние вещества. Внутренняя энергия реального газа.							
29		Экзамен							
30		Раздел 12 Квантовая физика. Атомная и ядерная физика							
31		Тема 12.1 Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее физический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная микрочастица. Микрочастица в одномерной потенциальной яме.							
32		Тема 12.2 Микрочастица у одномерного потенциального порога и барьера. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор. Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана.							
33		Тема 12.3 Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных орбит в атоме. Принцип построения таблицы Менделеева. Виды химической связи. Аморфные тела, кристаллы. Дефекты кристаллической решетки.							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34		Тема 12.4 Кристалл, как периодическая квантовая структура. Образование зон энергий. Зонные схемы металла, диэлектрика, полупроводника. Квантовые системы из одинаковых частиц. Вырожденные и невырожденные коллективы. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака и их связь с распределением Максвелла-Больцмана.							
35		Тема 12.5 Плотность числа квантовых состояний. Энергия Ферми. Электронный газ в металлах. Подвижность носителей заряда в кристаллах. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Электронный газ в полупроводниках (собственных и примесных). Дырки. Зависимость концентрации носителей заряда и электропроводности от температуры в собственных и примесных полупроводниках.							
36		Тема 12.6 Сверхпроводимость. Сверхтекучесть. Электропроводность полупроводников в сильных электрических полях. Поглощение света, внутренний фотоэффект. Излучение света. Лазеры.							
37		Тема 12.7 Контактные явления на примере p-n-перехода: выпрямляющее действие, фотоэффект, излучение света. Перспективы нанотехнологий. Строение ядра атома. Радиоактивность. Основные понятия радиационной дозиметрии.							
38		Тема 12.8 Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект массы. Принципиальные основы ядерной энергетики (реакции деления и синтеза). Виды фундаментальных взаимодействий. Элементарные частицы. Античастицы. Адроны, лептоны, частицы-переносчики взаимодействий. Кварки.							
39		Тема 12.9 Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий. Достижения наблюдательной астрономии. Современные космологические представления об эволюции Вселенной. Модель Большого взрыва. Современные научно-исследовательские программы в области физики, модели.							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	Л	Л	С	С	Р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Антропный принцип.							
40		Экзамен							
41		Всего:	62	28	12		150	288	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 2 Электростатика	- Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам - Проработка методических указаний к лабораторным работам в процессе подготовки к их выполнению и защите - Подготовка к быстрым письменным опросам - - Подготовка к тестовым контролям - Подготовка к текущему контролю	16
2	3	РАЗДЕЛ 2 Электростатика	- Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам - Проработка методических указаний к лабораторным работам в процессе подготовки к их выполнению и защите - Подготовка к быстрым письменным опросам - - Подготовка к тестовым контролям - Подготовка к текущему контролю	16
3	3	РАЗДЕЛ 2 Электростатика	- Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам - Проработка методических указаний к лабораторным работам в процессе подготовки к их выполнению и защите - Подготовка к быстрым письменным опросам - - Подготовка к тестовым контролям - Подготовка к текущему контролю	16
4	2		Электростатика	12
ВСЕГО:				60/ 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2		Электростатика	12
ВСЕГО:				12/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Физика» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными(объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения.

Практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 36 часов в первом семестре и 36 часов во втором семестре. За решение задач и участие в обсуждении решений, а также за выполнение домашнего задания практических занятий студентам выставляются оценки по системе РИТМ-МИИТ.

Лабораторные работы (18 часов в первом и 18 часов во втором семестре) проводятся с использованием интерактивных технологий: при подготовке к защите работ каждого цикла преподаватель организует дискуссию по обсуждению теоретического материала лабораторных работ, а, главное – по обсуждению результатов выполнения и расчёта погрешностей. План обсуждаемых вопросов приведён в списке контрольных вопросов в конце методических указаний к каждой лабораторной работе. Далее во время защиты лабораторной работы (или цикла лабораторных работ, объединённых единой тематикой) ответ каждого студента оценивается по системе РИТМ-МИИТ. При выполнении лабораторных работ используется виртуальный практикум.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (17 часов в первом и 9 часов во втором семестре) относятся работа с лекционным материалом, работа с учебными пособиями, подготовка к получению допуска, выполнению и защите лабораторных работ, решение задач домашнего задания для практических занятий. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системы РИТМ-МИИТ. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, совместный поиск решения (метод мозгового штурма, например), выполнение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 2 Электростатика	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам</li> <li>- Проработка методических указаний к лабораторным работам в процессе подготовки к их выполнению и защите</li> <li>- Подготовка к быстрым письменным опросам</li> <li>- - Подготовка к тестовым контролям</li> <li>- Подготовка к текущему контролю</li> </ul>	58
2	3	РАЗДЕЛ 2 Электростатика	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам</li> <li>- Проработка методических указаний к лабораторным работам в процессе подготовки к их выполнению и защите</li> <li>- Подготовка к быстрым письменным опросам</li> <li>- - Подготовка к тестовым контролям</li> <li>- Подготовка к текущему контролю</li> </ul>	58
3	2		Электростатика	92
<b>ВСЕГО:</b>				<b>208</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Курс физики	Трофимова Т. И.	М.: Академия, 2005-12. – 560 с., 2005  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 5 - 550
2	Курс общей физики в 3-х томах	Савельев И. В.	СПб.: Лань, 2007. Т.1-432 с. Т.2-496 с. Т.3-320 с., 2007  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 5 - 310
3	Справочник по физике для инженеров и студентов вузов	Б.М. Яворский, А.А. Детлаф, А.К. Лебедев.	М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. — 1056 с: ил., 2008  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 5 - 1036
4	Сборник задач по дисциплине «Физика»	Под общ.ред. проф.С.М. Кокина	М.: МИИТ, 2006. - 144 с, 2006  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 4 - 138
5	Физика. Часть I. Конспект лекций	Кокин С.М.	М.:МИИТ, 2010. -144 с, 2010  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 2С. 3 - 114
6	Физика. Часть II. Конспект лекций	Кокин С.М., Никитенко В.А.	М.:МИИТ, 2013. -178 с, 2013  НТБ МИИТ	Раздел 3 – 6 С. 3 - 178
7	Физика. Часть III. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.:МИИТ, 2007.-196 с., 2007  НТБ МИИТ	Раздел 7 - 9 С. 3 - 196
8	Курс физики	Хавруняк В.Г.	М.: Высшая школа, 2007. – 210 с., 2007  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 5 - 205
9	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн В.С.	М.: ООО «Рада-Стайл», 2005.-400 с., 2005  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 5 - 398
10	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн В.С.	М.: ООО «Рада-Стайл», 2005.-400 с., 2005  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9С. 5 - 398

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
11	Задачник по физике	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	М.: Физматлит, 2007. - 640 с., 2007  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9
12	Вводное занятие в лабораториях кафедры физики : метод. указ. для студ. всех спец.	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ. – 2011. - 38 с., 2011  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9
13	Курс физики	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	М.: Академия. – 2003.-252 с., 2003  НТБ МИИТ	Раздел 1 - 9
14	Механика : Сб. задач по физике.	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ. – 2007.- 252 с., 2007  НТБ МИИТ	Раздел 1
15	Постоянный ток. Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны. Оптика : сб. задач по	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ. – 2011.- 227 с., 2011  НТБ МИИТ	Раздел 4, 5, 6, 7
16	Механические колебания. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика : сб. задач по физике	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ. – 2009.- 180 с., 2009  НТБ МИИТ	Раздел 2, 3
17	Элементы специальной теории относительности. Квантовая физика. Атомная физика и физика атомного ядра. Сборник задач по физике	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ. – 2013.- 78 с., 2013  НТБ МИИТ	Раздел 8, 9

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<http://dic.academic.ru/> - Словари и энциклопедии на Академике

[http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_physics/](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_physics/) - Физическая энциклопедия

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал Российское образование

<http://www.i-exam.ru/> - Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования

femida (МИИТ) – Внутриуниверситетская сеть нормативных документов, лицензионного программного обеспечения, др.

Учебно-методический комплекс кафедры «Физика» МИИТ

Электронный контент лектора

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (НТБ МИИТ)

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

<http://www.edu.ru/db/portal/obschee/> - Государственные образовательные стандарты общего образования

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Операционная среда Windows;
2. Приложение MicrosoftOffice;
3. Антивирусные программы.
4. Тестовые программы, в том числе АСТ, ФЭПО, кафедральные;
5. Иллюстративный материал по курсу общей физики;
6. Доступ в Интернет;
7. Возможность пользования внутренней сетью МИИТа;
8. Электронная библиотека кафедры;
9. Видеотека кафедры.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Организация рабочего места студента в университете (температурный режим, средняя площадь, приходящаяся на человека в учебной аудитории, временной режим работы, освещённость рабочего места) регламентируются соответствующими САНПиНами, соблюдение требований которых контролируется администрацией учебного заведения. Кроме того, каждый семестр перед началом работы в учебных лабораториях проводится инструктаж студентов по технике безопасности: студенты не допускаются к занятиям, пока не ознакомятся с инструкцией и не поставят подпись в соответствующей ведомости. Для лекционных занятий: лекционный зал, аудиовизуальный комплекс.

Для семинаров: 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:

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины можно разделить на три группы:

1. Указания (требования), имеющие обязательный характер;
2. Указания и рекомендации, использование которых позволяет облегчить процесс усвоения предлагаемого материала;
3. Рекомендации, которые в будущем могут оказаться полезными студенту при изучении других дисциплин, а также, возможно, в его практической деятельности (как профессиональной, так и в быту).

К указаниям первой группы относятся:

- требование выполнения (в установленные сроки) домашних заданий и лабораторных работ, протоколы которых оформляются в соответствии с утверждёнными требованиями;
- требование защиты (в установленные сроки) лабораторных работ.
- требование прохождения процедуры оценки приобретённых знаний в виде экзамена по дисциплине «физика» (по третьей части курса – зачёта с оценкой).

К указаниям (рекомендациям) второй группы можно отнести следующие.

- Посещение лекций по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала.
- Заранее готовиться к выполнению лабораторной работы: подготовить бланк работы, изучив лекционный материал и прочитав соответствующие параграфы из учебника, подготовить ответы на вопросы собеседования-допуска к выполнению работы.
- Получение в библиотеке, приобретение в книжном киоске или электронное копирование конспектов лекций и методических рекомендаций к выполнению лабораторных работ.

- Копирование (электронное) перечня вопросов к экзаменам и зачёту по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы. Темы вопросов, рассматриваемых в ходе занятий, а также списки рекомендованной литературы приведены выше в разделе 7.
- Периодические консультации с преподавателем (в объёме выделяемых для этих целей академических часов) и по электронной почте в процессе изучения курса и (если необходимо, – при подготовке к сдаче экзаменов и зачёта). Адрес своей электронной почты (или адрес общей почты группы) преподаватель сообщает студентам на первом занятии.
- Выполнение домашних заданий рекомендуется не откладывать на длительный срок: выполнять домашнее задание целесообразно практически сразу же после проведения занятия в аудитории, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. Более того, при таком подходе возникает возможность получить оперативную помощь лектора на ближайшей консультации.
- Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала: попытаться следовать советам, которые преподаватель даёт на лекциях и консультациях и при выполнении лабораторного практикума, просматривать рекомендуемые методические пособия и видеоролики из Интернет-сети (на кафедре «Физика» есть электронная библиотека, которая доступна в ауд. 14313, 14317, 14321). В распоряжении студентов также фундаментальная библиотека МИИТ (НТБ МИИТ).
- Рекомендуется провести самостоятельный Интернет-поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзаменам и зачёту по дисциплине.
- На лабораторные работы и на консультации следует приходить, имея на руках конспекты, справочную литературу и (по желанию студента) ноутбук (планшет, айфон и т.п.) с выходом в Интернет. В Доме физике свободный Wi-Fi.

К указаниям (рекомендациям) третьей группы можно отнести следующие:

- Пожелание создание учащимся личного справочного фонда по рассматриваемым в рамках дисциплины темам (в основе фонда – предлагаемые к копированию преподавателем электронные версии лекций, методических указаний и т.д.).
- Рекомендация проведения самостоятельного Интернет-поиска информации по теме дисциплины (непосредственно справочных материалов, а также электронных адресов сайтов, на которые выложена полезная информация).
- Рекомендация проведения оценки учащимся возможного проявления тех или иных физических эффектов, законов в окружающем мире.
- Рекомендация хранить конспекты лекций до окончания обучения в университете, поскольку ряд понятий, о которых идёт речь в курсе «физики», правил, норм и методик расчётов, могут оказаться полезными при выполнении заданий по другим дисциплинам (перечислены в разделе 2 рабочей программы). Более того, полученная информация может понадобиться при выполнении бакалаврской работы.

Студент должен усвоить, что его работа может быть успешной только при определенных условиях, которые необходимо обеспечить самостоятельно. Правильная организация этой работы, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет выработать умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту целесообразно составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если

были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч (консультаций) он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

- ? познавательно-обучающая;
- ? развивающая;
- ? ориентирующе-направляющая;
- ? активизирующая;
- ? воспитательная;
- ? организующая;
- ? информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов, общепрофессиональных навыков и умений, содержащихся в ФГОС ВО 3+.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачёту с оценкой и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы (в частности, рабочей программы дисциплины) и обеспечивает повышение качества образовательного процесса. Методические указания находятся в библиотеке МИИТа, в электронной форме на кафедре «Физика» (ауд. 14313, 14321, 14317).

В этом разделе изменены какие-то слова, но найти их сложно. Поэтому просто копируй весь раздел.