

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭЭТ
Заведующий кафедрой ЭЭТ



М.П. Бадёр

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Физика»

Авторы Касименко Лидия Михайловна, к.ф.-м.н., доцент
Пауткина Анна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

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 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: научно-исследовательской.

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

Научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

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;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

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

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте

2.2.2. Материаловедение

2.2.3. Метрология, стандартизация и сертификация

2.2.4. Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения

2.2.5. Основы технической диагностики

2.2.6. Теоретические основы автоматики и телемеханики

2.2.7. Теория автоматического управления

2.2.8. Теория безопасности движения поездов

2.2.9. Теория линейных электрических цепей

2.2.10. Экология

2.2.11. Эксплуатация технических средств управления движением поездов

2.2.12. Электрические машины

2.2.13. Электромагнитная совместимость и средства защиты

2.2.14. Электроника

2.2.15. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении

2.2.16. Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении
(дополнит. разделы)

2.2.17. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей

2.2.18. Электросберегающие технологии

**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-2 способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать и понимать: иметь представление о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно- временных закономерностях строения вещества Уметь: применять знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, о пространственно- временных закономерностях строения вещества при решении практических задач Владеть: высокой естественнонаучной компетентностью и обладать пониманием явлений окружающего мира и явлений природы, навыками работы теоретического и экспериментального исследования

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

12 зачетных единиц (432 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 1	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа	208	74,15	79,15	55,15
Аудиторные занятия (всего):	208	74	79	55
В том числе:				
лекции (Л)	108	36	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	54	18	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	18	18	0
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	2	7	1
Самостоятельная работа (всего)	107	25	65	17
Экзамен (при наличии)	117	45	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	432	144	180	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	12.0	4.0	5.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК	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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 МЕХАНИКА	12/4	6/2	6/2	2	9	35/8	
2	1	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.	2/2			1		3/2	
3	1	Тема 1.2 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	
4	1	Тема 1.3 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.	2					2	
5	1	Тема 1.4 Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении (вывод формулы). Вычисление второй космической скорости. Кинетическая энергия тела при	2/2					2/2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		вращательном движении. Поле сил. Консервативные и неконсервативные силы, примеры. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины (вывод формулы).							
6	1	Тема 1.5 Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна в специальной теории относительности. Преобразования Галилея в классической механике. Преобразования Лоренца.	2			1		3	
7	1	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	
8	1	Раздел 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	6/2	2/2	2/2		4	14/6	
9	1	Тема 2.1 Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей в вакууме.	2/2					2/2	
10	1	Тема 2.2 Работа по перемещению заряда. Потенциальная энергия в электрическом поле. Потенциал, его связь с энергией и работой, с напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности.	2					2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	1	Тема 2.3 Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность. Вектор электрического смещения. Применение теоремы Гаусса в интегральной форме для расчета электрических полей в диэлектрике.	2					2	ПК1
12	1	Раздел 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	4/2	2	2		3	11/2	
13	1	Тема 3.1 Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление.	2/2					2/2	
14	1	Тема 3.2 Закон Ома в дифференциальной форме. Э.д.с. Законы Ома для участка цепи, содержащего источник э.д.с. и для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	2					2	
15	1	Раздел 4 МАГНЕТИЗМ	14/4	8/2	8/2		9	39/8	
16	1	Раздел 4 ЭКЗАМЕН						45	ЭК
17	1	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.	2					2	
18	1	Тема 4.2 Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции	2/2					2/2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		вектора магнитной индукции, примеры применения теоремы. Действие магнитного поля на рамку с током. Магнитный момент витка с током.							
19	1	Тема 4.3 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.	2					2	
20	1	Тема 4.4 Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока.	2					2	
21	1	Тема 4.5 Ферромагнетизм. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Явление электромагнитной индукции.	2/2					2/2	
22	1	Тема 4.6 Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Работа трансформатора.	2					2	
23	1	Тема 4.7 Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитное поле.	2					2	ПК2
24	2	Раздел 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	8/2	6/2	2/2	2	20	38/6	
25	2	Тема 5.1 Периодические процессы. Гармонические колебания. Собственные колебания механических систем. Уравнение колебаний. Маятники. Энергия колебаний.	2					2	
26	2	Тема 5.2 Затухающие, вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний.	2/2					2/2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Автоколебания.							
27	2	Тема 5.3 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.	2			2		4	
28	2	Тема 5.4 Волны. Виды волн. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Уравнение волны в упругих средах. Поток энергии.	2					2	
29	2	Раздел 6 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	10/4	6/2	6/2	1	15	38/8	
30	2	Тема 6.1 Сложение волн. Интерференция когерентных волн. Стоячие волны. Электромагнитные волны. Излучение диполя. Уравнения Максвелла.	2/2					2/2	
31	2	Тема 6.2 Следствия из уравнений Максвелла. Скорость распространения, энергия, интенсивность электромагнитных волн. Стоячие волны. Опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Световые волны. Интерференция света. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции.	2			1		3	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Голография.							
32	2	Тема 6.3 Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция сферических волн на круглом отверстии и непрозрачном диске.	2/2					2/2	
33	2	Тема 6.4 Дифракция волн на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Рентгеновские лучи. Условие Фазовая и групповая скорости волн. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Вульфа-Брэгга. Методы рентгено-структурного анализа.	2					2	
34	2	Тема 6.5 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.	2					2	ПК1
35	2	Раздел 7 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	6/2	2	2	4	15	29/2	
36	2	Тема 7.1 Тепловое излучение и его законы. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Формула Планка.	2					2	
37	2	Тема 7.2 Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона	2/2					2/2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	2	Тема 7.3 Излучение света атомами. Спектр атома водорода. Переходы электронов в атоме, соответствующие излучению и поглощению света. Рентгеновский спектр.	2			4		6	
39	2	Раздел 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	12/4	4/2	8/2		15	39/8	
40	2	Раздел 8 ЭКЗАМЕН						36	ЭК
41	2	Тема 8.1 Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Средняя энергия молекул.	2					2	
42	2	Тема 8.2 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 трение)	2/2					2/2	
43	2	Тема 8.3 Внутренняя энергия газа и ее изменение. 1 закон термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Сравнение с опытом. Необходимость квантовых представлений.	2					2	
44	2	Тема 8.4 Адиабатный процесс. Работа, совершаемая газом в различных условиях. Круговой процесс. Обратимый и необратимый процессы.	2					2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Тепловая машина. Цикл Карно, его КПД. 2-й закон термодинамики.							
45	2	Тема 8.5 Энтропия. Статистическое толкование. 1 начало термодинамики в случае изменения числа частиц в системе. Химический потенциал.	2/2					2/2	
46	2	Тема 8.6 Реальные газы. Взаимодействие между молекулами. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Кристаллическое состояние вещества. Внутренняя энергия реального газа.	2					2	ПК2
47	3	Раздел 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	36/12		18/6	1	17	72/18	
48	3	Раздел 9 ЭКЗАМЕН						36	ЭК
49	3	Тема 9.1 Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять.	2/2			1		3/2	
50	3	Тема 9.2 Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная микрочастица. Микрочастица в одномерной потенциальной яме.	2					2	
51	3	Тема 9.3 Микрочастица у одномерного потенциального порога и барьера. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.	2					2	
52	3	Тема 9.4	2/2					2/2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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.							
53	3	Тема 9.5 Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных орбит в атоме. Принцип построения таблицы Менделеева.	2					2	
54	3	Тема 9.6 Виды химической связи. Аморфные тела, кристаллы. Дефекты кристаллической решётки.	2					2	
55	3	Тема 9.7 Кристалл, как периодическая квантовая структура. Образование зон энергий. Зонные схемы металла, диэлектрика, полупроводника.	2/2					2/2	
56	3	Тема 9.8 Квантовые системы из одинаковых частиц. Вырожденные и невырожденные коллективы. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака и их связь с распределением Максвелла-Больцмана.	2					2	
57	3	Тема 9.9 Плотность числа квантовых состояний. Энергия Ферми. Электронный газ в металлах. Подвижность носителей заряда в кристаллах. Зависимость электропроводности металлов от температуры.	2					2	
58	3	Тема 9.10 Электронных газ в полупроводниках	2/2					2/2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		(собственных и примесных). Дырки. Зависимость концентрации носителей заряда и электропроводности от температуры в собственных и примесных полупроводниках.							
59	3	Тема 9.11 Сверхпроводимость. Сверхтекучесть.	2					2	
60	3	Тема 9.12 Электропроводность полупроводников в сильных электрических полях. Поглощение света, внутренний фотоэффект. Излучение света. Лазеры.	2					2	ПК1
61	3	Тема 9.13 Контактные явления на примере р-п-перехода: выпрямляющее действие, фотоэффект, излучение света. Перспективы нанотехнологий.	2/2					2/2	
62	3	Тема 9.14 Строение ядра атома. Радиоактивность. Основные понятия радиационной дозиметрии.	2					2	
63	3	Тема 9.15 Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект массы. принципиальные основы ядерной энергетики (реакции деления и синтеза).	2					2	
64	3	Тема 9.16 Виды фундаментальных взаимодействий. Элементарные частицы. Античастицы. Адроны, лептоны, частицы-переносчики взаимодействий. Кварки.	2/2					2/2	
65	3	Тема 9.17 Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий.	2					2	

№ 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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Достижения наблюдательной астрономии. Современные космологические представления об эволюции Вселенной. Модель Большого взрыва.							
66	3	Тема 9.18 Современныенаучно-исследовательских программы в области физики, модели. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Антропный принцип.	2					2	ПК2
67		Всего:	108/36	36/12	54/18	10	107	432/66	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 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	1	РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА	№ 1 «Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда» № 3 «Изучение вращательного движения на маховике Обербека» № 63 «Определение коэффициентов сил трения качения методом наклонного маятника»	6 / 2
2	1	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	№ 13 «Градуирование электростатического вольтметра с помощью электрометра Томсона» № 14 «Изучение топографии электростатического поля»	2 / 2
3	1	РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	№ 16 «Определение омического сопротивления при помощи моста Уитстона» № 17 «Определение э. д. с. неизвестного источника методом компенсации»	2
4	1	РАЗДЕЛ 4 МАГНЕТИЗМ	№ 22 «Изучение законов движения электрона в электрическом и магнитном полях» № 72 Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнитных веществ с помощью осциллографа	8 / 2
5	2	РАЗДЕЛ 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	№ 29 «Изучение затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре с помощью осциллографа» № 30 «Вынужденные колебания в последовательном электрическом контуре» № 31 «Изучение электромагнитных волн в двухпроводной линии (Система Лехера)»	6 / 2
6	2	РАЗДЕЛ 6 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	№ 33 «Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона» № 42 «Изучение дифракции света от дифракционной решётки» № 36 «Изучение основных явлений поляризации света»	6 / 2
7	2	РАЗДЕЛ 7 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	№ 38 «Изучение работы фотоэлемента с внешним фотоэффектом»	2
8	2	РАЗДЕЛ 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	№ 11 «Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма» № 82 «Измерение относительной влажности воздуха»	4 / 2
ВСЕГО:				36/ 12

Практические занятия предусмотрены в объеме 54 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА	Кинематика поступательного и вращательного движения. Задачи (§ 1 [2] или из § 1 [3]) Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Задачи (§ 2 [2] или из § 2 и § 4 [3]) Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи из раздела 3 [1] (или из § 2 и § 3 [2] или из § 2, § 3 и § 4 [3])	6 / 2
2	1	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	Электростатика. Закон Кулона, напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Задачи из раздела 4 [1] (или из § 9 [2] или из § 13, § 14 и § 15 [3])	2 / 2
3	1	РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	Проводники в электрическом поле. Электрические конденсаторы. Задачи из раздела 5 [1] (или из § 9 [2] или из § 15, § 17 и § 18 [3]) Постоянный электрический ток. Задачи из раздела 6 [1] (или из § 10 [2] или из § 19 и § 20 [3])	2
4	1	РАЗДЕЛ 4 МАГНЕТИЗМ	Магнитное поле. Силы в магнитном поле. Задачи из раздела 7 [1] (или из § 11 [2] или из § 21, § 22 и § 23 [3]) Магнитное поле в веществе. Электромагнетизм. Задачи из раздела 8 [1] (или из § 11 [2] или из § 25, § 26 и § 27 [3])	8 / 2
5	2	РАЗДЕЛ 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	Гармонические колебания. Маятники. § 12 [2] § 6 [3] Затухающие колебания. § 12 [2] § 6 [3] Сложение колебаний § 12 [2] § 6 [3] Вынужденные колебания. § 12 [2] § 6 [3] Электромагнитные колебания. § 14 [2] Уравнение плоской волны. Стоячая волна. § 12 [2] § 7 [3]	2 / 2
6	2	РАЗДЕЛ 6 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	Интерференция света. § 16 [2] § 30 [3] Дифракция света. § 16 [2] § 31 [3] Поляризация света. Поглощение и рассеяние света. § 16 [2] § 32 [3]	6 / 2
7	2	РАЗДЕЛ 7 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	Тепловое излучение. § 18 [2] § 34 [3] Фотоэффект. Давление света. § 19 [2] § 35 [3]	2
8	2	РАЗДЕЛ 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	Уравнение газового состояния. Смесь газов. § 5 [2] § 8 [3] Основное уравнение кинетической теории газов. § 5 [2] § 9 [3] Распределение Максвелла по скоростям. § 5 [2] § 10 [3] 1-е начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа, работа газа в изопроцессах. § 5 [2] § 11 [3] Круговые процессы. § 5 [2] § 11 [3] Энтропия. § 5 [2] § 11 [3]	8 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
9	3	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	Волновые свойства микрочастиц. Задачи из раздела 17 [1] (или из § 45 [3] или из § 19 [2]) Микрочастица в потенциальной яме. Потенциальные барьеры. Задачи из раздела 18 задачника [1] (или из § 46 [3]) Электрон в атоме водорода. Многоэлектронные атомы. Задачи из раздела 19 задачника [1] (или из § 47 [3]) Кристаллическая структура твёрдых тел. Задачи из раздела 20 задачника [1] (или из § 49 [3]) Основы квантовой статистики. Электронный газ в металле. Задачи из раздела 21 задачника [1] (или из § 51 [3]) Электрические свойства полупроводников. Задачи из раздела 22 задачника [1] (или из § 51 [3]) Поглощение и излучение света в полупроводниках. Контактные явления. Задачи из раздела 23 задачника [1] Атомная физика. Элементарные частицы. Задачи из раздела 24 задачника [1] (или из §§ 40-44 [3] или из § 21-23 [2])	18 / 6
ВСЕГО:				54 / 18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) 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 67% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), на 33% - используются интерактивные технологии, в том числе мультимедийные.

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения и интерактивных технологий. Практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 54 часов. Из них 18 часов с использованием интерактивных технологий, в том числе электронного (виртуального) практикума в демонстрационном варианте; технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. Лабораторный практикум: 36 часов, из них 12 часов с использованием интерактивных технологий.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы (целесообразно использование интерактивных технологий). К традиционным видам работы (107 часов) 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. К интерактивным технологиям можно будет отнести отработку отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени, выполнение индивидуальной работы по отдельной теме в мультимедийном формате.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системы РИТМ-МИИТ. Весь курс разбит на 9 разделов (модулей), представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. 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, 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	1	РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	9
2	1	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	4
3	1	РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	3
4	1	РАЗДЕЛ 4 МАГНЕТИЗМ	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	9
5	2	РАЗДЕЛ 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	20
6	2	РАЗДЕЛ 6 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и	15

			защите.	
7	2	РАЗДЕЛ 7 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	15
8	2	РАЗДЕЛ 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	15
9	3	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	-Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам. -Решение задач по теме и подготовка к контрольным работам. -Проработка методических указаний к лабораторным работам по физике в процессе подготовки к их выполнению и защите.	17
ВСЕГО:				107

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	Т.И. Трофимова	Издат. центр "Академия", 2007 НТБ (уч.1); НТБ (уч.5)	Все разделы
2	Курс общей физики	И.В. Савельев	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	Все разделы
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», , 2006	Все разделы
4	Сборник задач по дисциплине «Физика»	Под общ.ред. проф.С.М. Кокина	М.: МИИТ, 2006	Все разделы
5	Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по физике	Полный перечень методических указаний приведен в разделе 11 рабочей программы	М.: МИИТ, 2005	Все разделы
6	Физика. Часть I. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2010	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 8
7	Физика. Часть II. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2013	Раздел 5, Раздел 6, Раздел 8
8	Физика. Часть III. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2008	Раздел 7, Раздел 9
9	Курс физики	В.Г. Хавруняк	Высш. шк., 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
10	Сборник задач по курсу физики	В.С. Волькенштейн; Ред. И.В. Савельев; Под Ред. И.В. Савельев	ООО "Рада-Стайл", 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6)	Все разделы
11	Сборник задач по общему курсу физики	В.С. Волькенштейн; Ред. И.В. Савельев	"Книжный мир", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.5)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
12	Задачник по физике	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	М.: Высшая школа. , 2007	Все разделы

13	Вводное занятие в лабораториях кафедры физики : метод. указ. для студ. всех спец.	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2011	Все разделы
14	Курс физики	А.А. Детлаф, Б.М. Яворский	Высш. шк., 2002 НТБ (фб.)	Все разделы
15	Механика : Сб. задач по физике.	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2007	Раздел 1
16	Постоянный ток. Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны. Оптика : сб. задач	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2011	Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6
17	Механические колебания. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика : сб. задач по физике	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2009	Раздел 2, Раздел 5, Раздел 8
18	Элементы специальной теории относительности. Квантовая физика. Атомная физика и физика атомного ядра. Сборник задач по физике	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2013	Раздел 1, Раздел 7, Раздел 9

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

<http://www.fepo.ru/>

<http://www.edu.ru/>

<http://www.fgosvpo.ru/>

<http://www.i-exam.ru/>

femida (МИИТ),

Учебно-методический комплекс кафедры «Физика» МИИТ

Электронный контент лектора

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

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

scholar.google.ru

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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 к 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.

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

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 практических заданий и 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.

Проведение практических занятий и лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем 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 экзамену 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 и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Методические указания находятся в библиотеке МИИТа, в электронной форме на кафедре «Физика» (ауд. 14313, 14321, 14317).