

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



П.А. Егоров

29 января 2020 г.

29 января 2020 г.



Кафедра «Физика»

Авторы Прунцев Александр Петрович, к.т.н., доцент
Пауткина Анна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Специальность:	23.05.04 – Эксплуатация железных дорог
Специализация:	Транспортный бизнес и логистика
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 2020 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

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.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

2.2.2. Безопасность жизнедеятельности

2.2.3. Детали машин

2.2.4. Материаловедение

2.2.5. Общая электротехника и электроника

2.2.6. Сопротивление материалов

2.2.7. Тепловозная тяга

2.2.8. Технические средства обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте

2.2.9. Транспортная безопасность

2.2.10. Транспортно-грузовые системы

2.2.11. Хладотранспорт и основы теплотехники

2.2.12. Электрическая тяга

**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-1.7 Способен представить математическое описание физических явлений, химических процессов.

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	100	52,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	100	52	48
В том числе:			
лекции (Л)	44	28	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	12	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	12	16
Самостоятельная работа (всего)	143	56	87
Экзамен (при наличии)	45	0	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	108	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	3.0	5.0
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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	Раздел 1 МЕХАНИКА	6		2			13	21	
2	2	Тема 1.1 Предмет и задачи физики. Механика. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Фундаментальные взаимодействия. Импульс тела и системы тел. Системы отсчёта. Инерциальные системы отсчёта. Первый, второй, третий законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон Всемирного тяготения. Закон сухого трения. Закон Амонтона. Сила сопротивления. Закон всемирного тяготения. Линейный закон Гука. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела.	2						2	
3	2	Тема 1.2 Закон сохранения момента импульса. Гироскопы. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении (вывод формулы). Вычисление второй космической	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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>скорости. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.</p> <p>Поле сил.</p> <p>Консервативные и неконсервативные силы, примеры.</p> <p>Потенциальная энергия.</p> <p>Потенциальная энергия в поле сил тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины (вывод формулы). Закон сохранения энергии в механике.</p>							
4	2	<p>Тема 1.3</p> <p>Принцип относительности Галилея.</p> <p>Постулаты Эйнштейна в специальной теории относительности.</p> <p>Преобразования Галилея в классической механике.</p> <p>Преобразования Лоренца.</p> <p>Следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей в специальной теории относительности.</p> <p>Релятивистская динамика. Полная энергия тела в СТО.</p> <p>Энергия покоя, кинетическая энергия тела. Связь релятивистской энергии и импульса.</p>	2					2	
5	2	<p>Раздел 2</p> <p>ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</p>	4				3	7	
6	2	<p>Тема 2.1</p> <p>Термодинамика и молекулярная физика.</p>	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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	2	Раздел 4 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	4				3	7	
11	2	Тема 4.1 Электрическое поле в диэлектриках. Электрический диполь. Вектор поляризованности, его связь с напряжённостью электрического поля. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Примеры применения теоремы Гаусса для поля в диэлектрике.	2					2	
12	2	Тема 4.2 Проводник в электрическом поле. Емкость проводника. Вывод формулы для емкости шара. Емкость конденсатора. Вывод формулы для емкости плоского конденсатора. Энергия проводника в электростатическом поле. Энергия конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля. Соединение элементов электрической цепи (на примере конденсаторов и резисторов). Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме (вывод). Э.д.с. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Законы Кирхгофа.	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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Закон Джоуля – Ленца. Достоинства и недостатки классической теории электропроводности.							
13	2	Раздел 5 МАГНЕТИЗМ	2		2		5	9	
14	2	Тема 5.2 Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для поля в веществе. Вектор напряжённости электрического поля. Закон полного тока. Магнитная восприимчивость вещества. Парамагнетизм. Диамагнетизм. Ферромагнетизм. Домены. Петля гистерезиса. Явление электромагнитной индукции. Индуктивность контура. Индуктивность тороида. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Система уравнений Максвелла. Достоинства и недостатки классической теории электромагнетизма.	2					2	ПК1, тестовый контроль, защита лабораторных работ
15	2	Раздел 6 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	2		2		6	10	
16	2	Тема 6.1 Колебательное движение. Гармонические колебания. Динамика механических колебаний. Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебаний в механических системах	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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		и электрическом контуре. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность системы. Маятники: Пружинный, математический, физический.							
17	2	Раздел 7 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА			2		3	5	
18	2	Раздел 8 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	2	4	2		3	11	
19	2	Тема 8.1 Тепловое излучение. Законы Кирхгофа Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка. Оптическая пирометрия, пирометры. Фотон. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. Внешний фотоэффект. Опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновая теория де Бройля. Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	2					2	
20	2	Раздел 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	8	4	2		12	26	
21	2	Тема 9.1 Уравнение Шрёдингера. Решение временной части стационарного уравнения Шрёдингера. Решение координатной	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	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		части стационарного уравнения Шрёдингера для разных потенциальных полей. Частица у потенциального барьера. Туннельный эффект.							
22	2	Тема 9.2 Основы квантовой статистики. Фазовое пространство и его квантование. Плотность числа состояний. Функция распределения Ферми-Дирака. Химический потенциал. Уровень Ферми. Влияние температуры на уровень Ферми. Электронный газ в металлах. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Фотонный газ. Формула Планка. Распределение Максвелла-Больцмана.	2					2	
23	2	Тема 9.3 Связь атомов и молекул в кристаллах Структура кристаллических тел. Энергия электронов в кристаллах. Элементы зонной теории твердых тел Локальные уровни. Диэлектрики, проводники, полупроводники. Собственные и примесные полупроводники. Концентрация носителей тока в полупроводниках и ее зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Эффекты Джозефсона.	2					2	
24	2	Тема 9.4 Контактные явления:	2					2	ПК2, быстрый

№ 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
		металл-полупроводник; р-п переход. Полупроводниковые диоды и триоды. Полупроводниковые приборы. Лазер. Люминесценция. Элементы ядерной физики. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Проблемы современной физики.							письменный опрос, защита лабораторных работ
25	3	Раздел 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	16	16	16		87	135	
26	3	Тема 9.1 Основы квантовой статистики.	8					8	ПК1
27	3	Тема 9.6 Атомная и ядерная физика	8					8	ПК2
28	3	Раздел 10 ЭКЗАМЕН						45	ЭК
29		Тема 5.1 Электрический ток в вакууме. Явление термоэлектронной эмиссии. Электрический ток в газах. Магнитное поле. Силовые линии – линии индукции магнитного поля. Графическое изображение линий индукции. Закон Ампера. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био – Савара – Лапласа, примеры его применения. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме.							

№ 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
		Примеры применения теоремы. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током. Магнитное поле в веществе: гипотеза Ампера. Вектор намагниченности.							
30		Тема 6.2 Колебательное движение в природе и разных сферах человеческой деятельности. Вынужденные колебания, автоколебания. Явление резонанса. Резонанс в механической колебательной системе. Резонанс токов и напряжений в колебательном контуре.							
31		Тема 7.1 Волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Свойства волн. Стоячие волны. Электромагнитные волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс волны. Вектор Умова-Пойнтинга.							

№ 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
		Дуализм света. Волновые свойства света: интерференция. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Оптические приборы. Опыт Юнга. Интерференция в клине. Кольца Ньютона. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционные решетки. Взаимодействие света с веществом. Поглощение, рассеяние. Дисперсия. Поляризация. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Жидкие кристаллы. Оптические явления в природе.							
32		Раздел 9 ЭКЗАМЕН							
33		Всего:	44	28	28		143	288	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия 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	2	РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА	Кинематика поступательного и вращательного движения. Задачи из раздела 1 [1]. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Задачи из раздела 2 [1]. Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи из раздела 3 [1].	2
2	2	РАЗДЕЛ 5 МАГНЕТИЗМ	Магнитное поле. Силы в магнитном поле. Задачи из раздела 7 [1]. Магнитное поле в веществе. Электромагнетизм. Задачи из раздела 8 [1].	2
3	2	РАЗДЕЛ 6 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	Свободные колебания. Задачи из раздела 12 и 14 задачника [2] Вынужденные колебания. Сложение колебаний. Задачи из раздела 12 и 14 задачника [2].	2
4	2	РАЗДЕЛ 7 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	Виды волн. Интерференция волн. Задачи из раздела 30 задачника [3] и 12,14 и 16 задачника [2]. Дифракция, дисперсия и поляризация волн Задачи из раздела 31,32 задачника [3] и 16 задачника [2].	2
5	2	РАЗДЕЛ 8 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	Квантовые свойства электромагнитного излучения и законы теплового излучения. Строение атома. Задачи из раздела 34-38 задачника [3].	2
6	3	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	Основы квантовой статистики.	16
7	2	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	Волновые свойства микрочастиц. Задачи из раздела 45 задачника [3]. Микрочастица в потенциальной яме. Потенциальные барьеры. Квантовые числа. Задачи из раздела 46, 47 задачника [3]. ПК-2 Атомная физика. Элементарные частицы. Задачи из раздела 24 задачника [1].	2
ВСЕГО:				28/ 0

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	Варианты лабораторных работ: №14.Изучение топографии электростатического поля №168.Изучение поляризации сегнетоэлектриков №74.Определение емкости конденсаторов	4
2	2	РАЗДЕЛ 8 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	Варианты лабораторных работ: №38.Изучение работы фотоэлемента с внешним фотоэффектом №138.Изучение внешнего фотоэффекта и измерение постоянной Планка	4
3	3	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	Варианты лабораторных работ	16
4	2	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	Варианты лабораторных работ: №45.Изучение внутреннего фотоэлектрического эффекта в запирающем слое №55. Исследование люминесценции кристаллофосфоров №88. Изучение работы индивидуального дозиметра №94 Построение характеристических кривых солнечных батарей	4
ВСЕГО:				28/ 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 являются как традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), так и с использованием интерактивных технологий, в том числе мультимедиа лекция и дискуссионная лекция.

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения и с использованием интерактивных технологий, в том числе электронный (виртуальный) практикум; технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

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, проводится компьютерное тестирование, и, ответ каждого студента оценивается по системе РИТМ-МИИТ.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы 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 было бы отнести отработку отдельных тем по электронным пособиям, подготовку 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, 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	2	РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 9 – 15].	13
2	2	РАЗДЕЛ 2 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 9 – 14, 17]	3
3	2	РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 7, 9 – 14, 17].	8
4	2	РАЗДЕЛ 4 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 7, 9 – 14, 16].	3
5	2	РАЗДЕЛ 5 МАГНЕТИЗМ	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий	5

			6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 7, 9 – 14, 16].	
6	2	РАЗДЕЛ 6 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 7, 9 – 14, 16].	6
7	2	РАЗДЕЛ 7 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 14, 16].	3
8	2	РАЗДЕЛ 8 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 14, 18].	3
9	2	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	1 Изучение текущего материала лекций 2 Подготовка к выполнению лабораторных работ 3 Подготовка к защите лабораторных работ 4 Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5 Выполнение задания практических занятий 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 14, 18].	12
10	3	РАЗДЕЛ 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	Изучение текущего материала лекций	87
ВСЕГО:				143

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, 2012 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Курс общей физики	И.В. Савельев	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	1 том
3	Курс общей физики	И.В. Савельев	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	2 том
4	Курс общей физики	И.В. Савельев	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	3 том
5	Сборник задач по дисциплине "Физика"	Т.В. Захарова, Л.М. Касименко, С.М. Кокин; Ред. С.М. Кокин; МИИТ. Каф. "Физика-2"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
6	Вводное занятие в лабораториях кафедры физики : метод. указ. для студ. всех спец.	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2011 НТБ МИИТ	Все разделы
7	Физика. Часть I. Конспект лекций	Кокин С.М.	М.:МИИТ, 2010 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 6
8	Физика. Часть II. Конспект лекций	Кокин С.М., Никитенко В.А.	М.: МИИТ, 2013 НТБ МИИТ	Раздел 2, Раздел 6, Раздел 7
9	Физика. Часть III. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Раздел 8, Раздел 9
10	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
11	Задачник по физике	А.Г. Чертов, А.А. Воробьев	Физматлит, 2007 НТБ (уч.4)	Все разделы
12	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
13	Курс физики	А.А. Детлаф, Б.М. Яворский	Академия, 2003 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2)	Все разделы

14	Механика : Сб. задач по физике.	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Раздел 1
15	Постоянный ток. Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны. Оптика : сб. задач по физике	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2011 НТБ МИИТ	Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
16	Механические колебания. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика : сб. задач по физике	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2009 НТБ МИИТ	Раздел 2, Раздел 3, Раздел 6
17	Элементы специальной теории относительности. Квантовая физика. Атомная физика и физика атомного ядра. Сборник задач по физике	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 0 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 8, Раздел 9

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

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

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

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

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
Учебно-методический комплекс кафедры «Физика» МИИТ

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

Для подготовки материалов лекционных и практических занятий требуется использование пакета программ Microsoft Office.

Для демонстрации презентационных материалов на лекционных и практических занятиях на компьютере (ноутбуке) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office.

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

1. Лекционные аудитории, должны быть оснащены мультимедийным оборудованием: проектором или интерактивной доской для демонстрации презентаций, компьютером или ноутбуком.
2. Аудитории для лабораторных работ (вместимостью не менее 20 посадочных мест) должны быть оборудованы маркерной или меловой доской, а при наличии технической возможности - мультимедийным оборудованием: проектором или интерактивной доской для демонстрации презентаций, компьютером или ноутбуком.
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) и/или аудитории для самостоятельной работы студентов. Аудитория для самостоятельной работы студентов должна быть оборудована рабочими местами (столы и стулья), не менее чем 2 компьютерами или

ноутбука с подключением к сети Интернет. На компьютерах (ноутбуках) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office.

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 экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы. Темы вопросов, рассматриваемых в ходе занятий, а также списки рекомендованной литературы приведены выше в разделе 7.
- 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.

К указаниям (рекомендациям) третьей группы можно отнести следующие:

- Пожелание создания 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.

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).