

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭиЛ
Заведующий кафедрой ЭиЛ



О.Е. Пудовиков

26 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Физика»

Авторы Пауткина Анна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент
Мухин Сергей Васильевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	--

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

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: профессиональной, 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 бакалавра. Это связано с тем, что внедрение современных высоких технологий в практическую инженерную деятельность предполагает основательное знакомство работников с физическими основами протекания соответствующих процессов, с классическими и с новейшими методами физических исследований. Данный курс даёт возможность будущим бакалаврам получить требуемые знания в области физики, а также приобрести навыки их дальнейшего пополнения, используя в этих целях различные (в том числе – электронные) источники информации. Более того, программа дисциплины «Физика» сформирована таким образом, чтобы не только дать 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 бакалавров 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 бакалавров 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 бакалавру 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. Информатика:

Знания: – основные понятия, определения, термины и методы математического анализа в объёме школьной программы;- основные понятия и законы классической физики в объёме школьной программы;- иметь представление о корпускулярно-волновой сущности материи;- принципы и основы работы простейших механизмов;- основы построения систем единиц измерения физических величин;- единицы измерения основных физических величин классической физики;- пределы применимости явлений и понятий, ограничения моделей классической физики.

Умения: – исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат; – решать простейшие задачи по дифференцированию и интегрированию;– решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений;– решать простые задачи с использованием аналитической записи законов классической физики;- делать осознанный выбор необходимых данных для решения задач;- проводить простейшие эксперименты в лаборатории;- выбирать способы, приёмы, алгоритмы, законы, критерии для решения задач;- формализовать проблемы и задачи дисциплины.

Навыки: – навыками использования стандартных методов математического анализа и их применения к решению прикладных задач;– методами линейной алгебры;- навыками анализа результатов решения задач и полученных экспериментальных данных при выполнении экспериментальных исследований;- методами определения погрешностей измерений простых измерительных приборов;- основами работы на микрокалькуляторе; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией;- навыками формулировать выводы;- навыками поиска причин явлений;- навыками постановки вопросов, обозначая понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме; - навыками интерпретировать полученные результаты по заданным или общепринятым критериям.

2.1.2. Математика:

Знания: – основные понятия, определения, термины и методы математического анализа в объёме школьной программы;- основные понятия и законы классической физики в объёме школьной программы;- иметь представление о корпускулярно-волновой сущности материи;- принципы и основы работы простейших механизмов;- основы построения систем единиц измерения физических величин;- единицы измерения основных физических величин классической физики;- пределы применимости явлений и понятий, ограничения моделей классической физики.

Умения: – исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат; – решать простейшие задачи по дифференцированию и интегрированию;– решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений;– решать простые задачи с использованием аналитической записи законов классической физики;- делать осознанный выбор необходимых данных для решения задач;- проводить простейшие эксперименты в лаборатории;- выбирать способы, приёмы,

алгоритмы, законы, критерии для решения задач;- формализовать проблемы и задачи дисциплины.

Навыки: – навыками использования стандартных методов математического анализа и их применения к решению прикладных задач;– методами линейной алгебры;- навыками анализа результатов решения задач и полученных экспериментальных данных при выполнении экспериментальных исследований;- методами определения погрешностей измерений простых измерительных приборов;- основами работы на микрокалькуляторе; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией;- навыками формулировать выводы;- навыками поиска причин явлений;- навыками постановки вопросов, обозначая понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме; - навыками интерпретировать полученные результаты по заданным или общепринятым критериям.

2.1.3. Физика:

Знания: – основные понятия, определения, термины и методы математического анализа в объёме школьной программы;- основные понятия и законы классической физики в объёме школьной программы;- иметь представление о корпускулярно-волновой сущности материи;- принципы и основы работы простейших механизмов;- основы построения систем единиц измерения физических величин;- единицы измерения основных физических величин классической физики;- пределы применимости явлений и понятий, ограничения моделей классической физики.

Умения: – исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат; – решать простейшие задачи по дифференцированию и интегрированию;– решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений;– решать простые задачи с использованием аналитической записи законов классической физики;- делать осознанный выбор необходимых данных для решения задач;- проводить простейшие эксперименты в лаборатории;- выбирать способы, приёмы, алгоритмы, законы, критерии для решения задач;- формализовать проблемы и задачи дисциплины.

Навыки: – навыками использования стандартных методов математического анализа и их применения к решению прикладных задач;– методами линейной алгебры;- навыками анализа результатов решения задач и полученных экспериментальных данных при выполнении экспериментальных исследований;- методами определения погрешностей измерений простых измерительных приборов;- основами работы на микрокалькуляторе; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией;- навыками формулировать выводы;- навыками поиска причин явлений;- навыками постановки вопросов, обозначая понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме; - навыками интерпретировать полученные результаты по заданным или общепринятым критериям.

2.1.4. Химия:

Знания: – основные понятия, определения, термины и методы математического анализа в объёме школьной программы;- основные понятия и законы классической физики в объёме школьной программы;- иметь представление о корпускулярно-волновой сущности материи;- принципы и основы работы простейших механизмов;- основы построения систем единиц измерения физических величин;- единицы измерения основных физических величин классической физики;- пределы применимости явлений и понятий, ограничения моделей классической физики.

Умения: – исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат; – решать простейшие задачи по дифференцированию и

интегрированию;– решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений;– решать простые задачи с использованием аналитической записи законов классической физики;- делать осознанный выбор необходимых данных для решения задач;- проводить простейшие эксперименты в лаборатории;- выбирать способы, приёмы, алгоритмы, законы, критерии для решения задач;- формализовать проблемы и задачи дисциплины.

Навыки: – навыками использования стандартных методов математического анализа и их применения к решению прикладных задач;– методами линейной алгебры;- навыками анализа результатов решения задач и полученных экспериментальных данных при выполнении экспериментальных исследований;- методами определения погрешностей измерений простых измерительных приборов;- основами работы на микрокалькуляторе; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией;- навыками формулировать выводы;- навыками поиска причин явлений;- навыками постановки вопросов, обозначая понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме; - навыками интерпретировать полученные результаты по заданным или общепринятым критериям.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

- 2.2.1. Безопасность жизнедеятельности
- 2.2.2. Гидравлика и гидропривод
- 2.2.3. Детали машин и основы конструирования
- 2.2.4. Метрология, стандартизация и сертификация
- 2.2.5. Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза
- 2.2.6. Основы механики подвижного состава
- 2.2.7. Основы электропривода технологических установок
- 2.2.8. Правила технической эксплуатации железных дорог
- 2.2.9. Производство и ремонт подвижного состава
- 2.2.10. Сопротивление материалов
- 2.2.11. Теория тяги поездов
- 2.2.12. Термодинамика и теплопередача
- 2.2.13. Техническая диагностика подвижного состава
- 2.2.14. Технология механосборочного производства
- 2.2.15. Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
- 2.2.16. Электрические машины
- 2.2.17. Электротехника и электроника

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-1.3 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, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач. ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.

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	56	24,15	32,15
Аудиторные занятия (всего):	56	24	32
В том числе:			
лекции (Л)	28	12	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	12	16
Самостоятельная работа (всего)	124	66	58
Экзамен (при наличии)	108	54	54
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)	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						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	Раздел 1 МЕХАНИКА	4	4			23	31		
2	2	Тема 1.1 Предмет и задачи физики. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. 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		
3	2	Тема 1.3 Динамика вращательного движения. Работа переменной силы. Принцип относительности Галилея. Следствия из преобразований Лоренца. 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		
4	2	Раздел 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	2	2			10	14		
5	2	Тема 2.1 Закон Кулона. Работа по перемещению	1					1		

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		заряда. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей в вакууме.							
6	2	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.	1					1	ПК1
7	2	Раздел 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	2	2			10	14	
8	2	Тема 3.1 Проводники в электрическом поле. Закон Ома в дифференциальной форме. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление.	2					2	
9	2	Раздел 4 МАГНЕТИЗМ	4	4			23	85	ЭК
10	2	Тема 4.1 Электрический ток в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Явление термоэлектронной эмиссии. Вакуумный диод. Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор	1					1	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов.</p> <p>Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, примеры применения теоремы. Действие магнитного поля на рамку с током. Магнитный момент витка с током.</p>							
11	2	<p>Тема 4.3</p> <p>Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. 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. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная проницаемость. Диа-, парамагнетизм.</p>	1					1	
12	2	<p>Тема 4.5</p> <p>Ферромагнетизм. Явление самоиндукции. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>Индуктивность. Явление взаимной индукции. Работа трансформатора. Электромагнитное поле</p>	2					2	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	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	3	Раздел 4 ЭКЗАМЕН						54	ЭК
14	3	Раздел 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	3	4			12	19	
15	3	Тема 5.1 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. Колебания в электрических цепях. Незатухающие и затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Автоколебательные системы.	2					2	
16	3	Тема 5.2 Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты. Сложение колебаний, происходящих по одному направлению и по двум перпендикулярным направлениям. Волны. Виды волн. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Уравнение волны в упругих средах. Поток энергии.	1					1	
17	3	Раздел 6 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	5	4			16	25	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	3	Тема 6.1 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.	1					1	
19	3	Тема 6.2 Шкала электромагнитных волн. Световые волны. 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. Дифракция волн на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Рентгеновские лучи. Условие Вульфа-Брэгга. Методы рентгено-структурного анализа.	2					2	
20	3	Тема 6.3 Фазовая и групповая скорости волн.	2				1	3	ПК1

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. 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.							
21	3	Раздел 7 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	2	2			13	17	
22	3	Тема 7.1 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.	2					2	
23	3	Раздел 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	6	6			17	29	
24	3	Тема 8.1 Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.	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 промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		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 трение)								
25	3	Тема 8.2 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.	2				1	3		
26	3	Тема 8.3 Энтропия. Статистическое толкование. 1 начало термодинамики в случае изменения числа частиц в системе. Химический потенциал. Реальные газы.	2					2	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	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Взаимодействие между молекулами. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Кристаллическое состояние вещества. Внутренняя энергия реального газа.							
27		Раздел 9 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА							
28		Раздел 9 ЭКЗАМЕН							
29		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. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная микрочастица. Микрочастица в одномерной потенциальной яме.							
30		Тема 9.2 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							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Зеемана.							
31		Тема 9.3 Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных орбит в атоме. Принцип построения таблицы Менделеева. Виды химической связи. Аморфные тела, кристаллы. Дефекты кристаллической решётки.							
32		Тема 9.4 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.							
33		Тема 9.5 Плотность числа квантовых состояний. Энергия Ферми. Электронный газ в металлах. Подвижность носителей заряда в кристаллах. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Электронных газ в полупроводниках (собственных и примесных). Дырки.							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Зависимость концентрации носителей заряда и электропроводности от температуры в собственных и примесных полупроводниках.							
34		Тема 9.6 Сверхпроводимость. Сверхтекучесть. Электропроводность полупроводников в сильных электрических полях. Поглощение света, внутренний фотоэффект. Излучение света. Лазеры.							
35		Тема 9.7 Контактные явления на примере р-п-перехода: выпрямляющее действие, фотоэффект, излучение света. Перспективы нанотехнологий. Строение ядра атома. Радиоактивность. Основные понятия радиационной дозиметрии.							
36		Тема 9.8 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.							
37		Тема 9.9 Основные достижения							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий. Достижения наблюдательной астрономии. Современные космологические представления об эволюции Вселенной. Модель Большого взрыва. Современные научно-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.							
38		Всего:	28	28			124	288	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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	2	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»	4
2	2	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	№ 13 «Градуирование электростатического вольтметра с помощью электрометра Томсона» № 14 «Изучение топографии электростатического поля»	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	№ 16 «Определение омического сопротивления при помощи моста Уитстона» № 17 «Определение э. д. с. неизвестного источника методом компенсации»	2
4	2	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	4
5	3	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)»	4
6	3	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»	4
7	3	РАЗДЕЛ 7 КВАНТОВАЯ ОПТИКА	№ 38 «Изучение работы фотоэлемента с внешним фотоэффектом»	2
8	3	РАЗДЕЛ 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	№ 11 «Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма» № 82 «Измерение относительной влажности воздуха»	6
ВСЕГО:				28/0

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 71 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), на 29% - с использованием интерактивных технологий, в том числе мультимедийных.

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Весь практический курс выполняется на 22% в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) (за весь период обучения 54 часа). В 78% используются интерактивные технологии, в том числе электронный (виртуальный) практикум в демонстрационном варианте; технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы (целесообразно использование интерактивных технологий). К традиционным видам работы (139 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 завершенный объем 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	- 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.	23
2	2	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОСТАТИКА	- Проработка лекционного материала, соответствующих разделов в учебниках и подготовка к тестам.	10
3	2	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.	10
4	2	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.	23
5	3	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.	12
6	3	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 защите.	15
7	3	РАЗДЕЛ 6 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	Фазовая и групповая скорости волн. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Поляризация при	1

			отражении, преломлении и прохождении через кристаллы. Законы Брюстера и Малюса. Эллиптически поляризованный свет. Искусственная анизотропия, проявляющаяся под действием давления, электрического поля. Вращение плоскости поляризации.	
8	3	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.	13
9	3	РАЗДЕЛ 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	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 трение)	1
10	3	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
11	3	РАЗДЕЛ 8 ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	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.	1
ВСЕГО:				124

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 Таисия Ивановна	Издат. центр "Академия", 2004 НТБ (уч.1); НТБ (уч.2)	Все разделы
2	Курс общей физики	Савельев Игорь Владимирович	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	Все разделы
3	Курс общей физики	Савельев Игорь Владимирович	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	Все разделы
4	Курс общей физики	Савельев Игорь Владимирович	"Лань", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	Все разделы
5	Справочник по физике для инженеров и студентов вузов	Яворский Борис Михайлович; Детлаф Андрей Антонович	М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008	Все разделы
6	Сборник задач по дисциплине «Физика»	Под общ.ред. проф. С.М.Кокина	М.: МИИТ, 2006	Все разделы
7	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
8	Физика. Часть I. Конспект лекций	Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2013	Раздел 1, Раздел 2
9	Физика. Часть III. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2008	Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
10	Физика. Часть II. Конспект лекций	Никитенко В.А., Кокин С.М.	М.: МИИТ, 2013	Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6
11	Курс физики	Хавруняк Василий Гаврилович	Высш. шк., 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
12	Сборник задач по курсу физики	Волькенштейн Валентина Сергеевна; Савельев	ООО "Рада-Стайл", 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6)	Все разделы
13	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн Валентина Сергеевна	"Книжный мир", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.5)	Все разделы
14	Задачник по физике	Чертов Александр Георгиевич; Воробьев Анатолий Александрович	Физматлит, 2007 НТБ (уч.4)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
15	Вводное занятие в лабораториях кафедры физики : метод. указ. для студ. всех спец.	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2011	Все разделы
16	Курс физики	Детлаф Андрей Антонович; Яворский Борис Михайлович	Высш. шк., 2002 НТБ (фб.)	Все разделы
17	Механика : Сб. задач по физике.	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2007	Раздел 1
18	Постоянный ток. Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны. Оптика : сб. задач по физике	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2011	Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
19	Механические колебания. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика : сб. задач по физике	Селезнёв В.А.	М.:МИИТ, 2009	Раздел 2, Раздел 3
20	Элементы специальной теории относительности. Квантовая физика. Атомная физика и физика атомного ядра. Сборник задач по физике :	Селезнёв В.А.	М.: МИИТ, 2013	Раздел 8, 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).