

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительно-технологического института
Власов В.В.

« 12 »

2015 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Общая физика»

Направление подготовки 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов»

Квалификация (степень)	<u>бакалавр</u>
Нормативный срок обучения	<u>4 года</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Автор программы: Е.В. Алексеева ст. преподаватель Е.В. Алексеева

Программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 21 » 04 201 года Протокол № 8

Зав. кафедрой А.В. Абрамов А.В. Абрамов

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Знание физики необходимо для формирования научного мировоззрения, развития логического мышления, профессионального роста будущих специалистов.

Бакалавр в области технических наук должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в естествознании.

- *Механика*: основные характеристики и закономерности кинематики и динамики материальной точки и абсолютно твердого тела; аддитивные законы сохранения; основные характеристики и закономерности механики сплошных сред.
- *Молекулярная физика и термодинамика*: статистический и термодинамический методы исследования; основы молекулярно-кинетической теории; классическая и квантовая статистика; основные характеристики агрегатных состояний и закономерности фазовых равновесий и переходов; явления переноса; начала термодинамики; равновесные состояния и процессы; неравновесные состояния и процессы; принципы синергетики.
- *Электричество и магнетизм*: основные характеристики и закономерности электростатики в вакууме и веществе; основные характеристики и закономерности магнитостатики; вещество в магнитном поле; явление электромагнитной индукции; электромагнитные волны; уравнения Максвелла, Принцип относительности в электродинамике.
- *Колебательные и волновые процессы*: основные характеристики и закономерности свободных, затухающих, связанных, вынужденных колебаний и автоколебаний; основные характеристики и закономерности волновых процессов; интерференция; дифракция; поляризация, дисперсия.
- *Элементы атомной физики и квантовой механики*: корпускулярно-волновой дуализм; уравнение Шредингера; принцип неопределенности; волновая функция и ее физический смысл; энергетический спектр атомов и молекул; поглощение; спонтанное и вынужденное излучение.
- *Элементы ядерной физики*. Состав и свойства атомного ядра; основные закономерности ядерных реакций; физические основы ядерной энергетики; ядерная дозиметрия и безопасность.

Целью освоения курса физики является обучение студентов основным законам физики и возможностям их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- заложить основы для понимания физических процессов и явлений, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области новой техники и новых технологий, а также способствовать внедрению достижений физики при решении этих проблем;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в практической деятельности;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления природы и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин (ЕН-цикл) учебного плана подготовки бакалавров. При формировании программ дисциплины «Физика» учтено, что математическая и естественнонаучная подготовка должны составлять единый блок и реализоваться на начальной стадии основной образовательной программы ВПО. При формировании компетенций в области физики необходимо учитывать, что естественные науки и математика играют важную роль в формировании не только общенаучных компетенций, но и инструментальных, социально-личностных и общепрофессиональных компетенций. При этом часть общенаучных, инструментальных и социально-личностных компетенций формируется при участии гуманитарных и социально-экономических дисциплин. В то же самое время, курс общей физики является одной из базовых дисциплин, преподавание которых ведется на младших курсах и требует последовательного ознакомления студентов с различными разделами дисциплины, таким образом,

чтобы очередной дидактический модуль опирался на материал, представленный в предшествующих модулях.

При ее освоении используются знания следующих дисциплин:

Философия: материя и основные формы ее существования; познание как отражение действительности; диалектика как учение о всеобщей связи и развитии.

Математика: Алгебра, аналитическая геометрия; определители и системы уравнений; введение в анализ функции одного переменного; дифференциальное исчисление функции одной переменной; исследование функций и построение графиков; приближенное решение уравнений; интегральное исчисление; обыкновенные дифференциальные уравнения; основы теории вероятности; элементы математической статистики.

Информатика: используются навыки программирования, работы с ЭВМ в лабораторном практикуме, курсовом проектировании.

Химия: таблица Менделеева, закон действующих масс, валентность, электронное строение атомов и молекул.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», используются в дальнейшем при изучении общетехнических и специальных дисциплин, при анализе принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами на возможности конкретных технических конструкций.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

Процесс изучения дисциплины «физика» направлен на формирование следующих компетенций:

Общенаучные компетенции (ОК):

- наличие культуры мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору её достижения (ОК-1);
- Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

Профессиональные компетенции (ПК)

- Использование феноменологических, математических и численных методов (ПК-11);
- Наличие системных представлений о возможностях применения фундаментальных законов физики, химии, математики и механики для объяснения свойств и

поведения широкого спектра разнообразных функциональных материалов и нано материалов, предназначенных для электроники и здравоохранения (ПК-15);

- Знание современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технологических устройств (ПК-16);

- Использование основ математического анализа; алгебры, геометрии и дискретной математики; теории дифференциальных уравнений и численных методов; теории вероятности и математической статистики; физических основ механики; физики колебаний и волн; статистической физики и термодинамики; электричества и магнетизма; квантовой физики; языков программирования и стандартного программного обеспечения для профессиональной деятельности (ПК-21);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь:

- объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

владеть:

- основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях;
- основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;

- обработкой и интерпретацией результатов эксперимента;
- методами физического моделирования в инженерной практике.

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «общая физика» составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		2	3	
Аудиторные занятия (всего)	126/-	54/-	72/-	
В том числе:				
Лекции	54/-	18/-	36/-	
Практические занятия (ПЗ)	36/-	18/-	18/-	
Лабораторные работы (ЛР)	36/-	18/-	18/-	
Самостоятельная работа (всего)	126/-	54/-	72/-	
В том числе:				
Курсовой проект	-/-	-/-	-/-	
Контрольная работа	-/-	-/-		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен/-	экз	экз	
Общая трудоемкость	час	252	108	144
	зач. ед.	7	3	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование модулей, содержание	Кол-во лекционных часов	Кол-во часов на самостоятельную подготовку
1-й семестр			
М-1	Механика		
1.1.	Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и	4	4

	<p>угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Неинерциальные системы отсчета.</p>		
1.2	<p>Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Силы трения. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Абсолютно упругое и неупругое столкновение. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p>	4	4
1.3	<p>Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Стационарное течение вязкой жидкости. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела. Элементы релятивистской механики. Релятивистская энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.</p>	2	2

М-2	Термодинамика		
2.1	Термодинамика. Уравнение состояния в термодинамике. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.	4	4
2.2.	Уравнение Ван-дер-Ваальса Фазы и условия равновесия фаз. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Поверхностные энергия и поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.	2	2
М-3	Статистическая физика		
3.1	Распределение Больцмана. Барометрическая формула.	2	2
3.2.	Распределение Максвелла молекул по скоростям. Распределение энергии по степеням свободы. Принцип Больцмана. Закон Аррениуса.		
2-й семестр			
М-4	Электричество и магнетизм		
4.1.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая	4	4

4.2.	<p>проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа.. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.</p>	4	4
4.3	<p>Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной эдс. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.</p>	4	4
М-5 Колебания			
5.1.	<p>Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.</p>	4	4
5.2.	<p>Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Связанные колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний.</p>	4	4
5.3.	<p>Нормальные моды связанных осцилляторов. Автоколебания.</p>		
М-6 Волны			
6.1	<p>Волны. Плоская гармоническая волны.</p>	4	4

	Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Ударные волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя.		
6.2	Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Основное уравнение интерференции, роль когерентности. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция Брэгга. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.	4	4
6.3	Поляризация волн. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение. Поглощение и дисперсия волн. Нормальная и аномальная дисперсия.	4	4

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п. п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Техническая механика		+		
2	Физико-химическая механика свойств			+	

	материалов				
3	Физика конденсированного состояния		+		
4	Классическая механика	+			
5	Мезомеханика и гидромеханика				+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. занят.	Лабор. занят.	СРС	Всего час.
1.	Механика	10	8	8	26	26/26
2.	Термодинамика	6	4	4	14	14/14
3	Статистическая физика	2	6	6	14	14/14
4	Электричество и магнетизм	12	4	4	20	20/20
5	Колебания	8	4	4	16	16/16
6	Волны	12	10	10	32	32/32

5.3.1. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Сем. обуч	№ л.р.	Наименование лабораторной работы	Количество часов	
			аудит орн.	самосто ят. р.
2	ЛР- 1,2	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	4	4
		Неупругий удар на модели копра.	4	4
	ЛР- 3,4	Определение универсальной газовой постоянной.	4	4
	ЛР- 5,6	Определения отношения газовых теплоемкостей методом Клемана-Дезорма.	4	4
	ЛР- 7,8	Отчетное занятие	2	2

	ЛР-9			
3	ЛР-1,2	Изучение электрических цепей постоянного тока.	4	4
	ЛР-3,4	Изучение электромагнитных процессов в линейных цепях под действием гармонической эдс.	4	4
		Дифракция на решетке.	4	4
		Поляризация света.	4	4
	ЛР-5,6 ЛР-7,8 ЛР-9	Отчетное занятие.	2	2

5.3.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Сем. обуч	№ п.п.	Тема занятия	К-во часов	
			Аудит.	самост
2	ПЗ-1,2	Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса и энергии.	4	4
	ПЗ-3,4	Кинематика и динамика вращательного движения.	4	4
	ПЗ-5,6	Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики	4	4
	ПЗ-7,8	Распределение Больцмана. Распределение Максвелла.	4	4
	ПЗ-9	Контрольная работа	2	2
3	ПЗ-1,2	Расчет напряженности и потенциалов электростатических полей. Теорема Гаусса. Законы Ома. Работа и мощность тока.	4	4
	ПЗ-3,4	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера.	4	4

	ПЗ-5,6	Электромагнитная индукция.	4	4
	ПЗ-7,8	Гармонические колебания. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания.	4	4
	ПЗ-9	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Контрольная работа	2	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Для студентов дневного отделения предусмотрены контрольные работы по следующим разделам курса физики (курсовые проекты не предусмотрены):

1. Физические основы механики.
2. Динамика вращательного движения.
3. Основы молекулярной физики и термодинамики.
4. Постоянный электрический ток
5. Электродинамика.
6. Колебательные и волновые процессы.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общенаучная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору её достижения (ОК-1); Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы физического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-12).	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен	2,3

	<p>Формирование системных представлений о возможностях применения фундаментальных законов физики, химии, математики и механики для объяснения свойств и поведения широкого спектра разнообразных функциональных материалов и нано материалов, предназначенных для электроники и здравоохранения (ПК-11,15);</p>	<p>Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен</p>	2,3
	<p>Знание современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технологических устройств (ПК-16);</p>	<p>Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен</p>	2,3
2	<p>Владение основами математического анализа; физических основ механики; физики колебаний и волн; статистической физики и термодинамики; электричества и магнетизма; квантовой физики; методами оценки принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами классической физики на возможности решения конкретных технических задач специальности (ПК-21);</p>	<p>Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен</p>	2,3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию						
				+	+		+

	элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)					
Умеет	Решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)			+	+	+
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)			+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пяти бальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных	отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		<p>практических заданий на оценки «отлично».</p>
Умеет	<p>решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Владеет	<p>навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Знает	<p>законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «хорошо».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений;</p> <p>строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Умеет	<p>решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;</p> <p>использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Владеет	<p>навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Знает	<p>законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей;</p> <p>законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений;</p> <p>законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла;</p> <p>волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и</p>	удовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий.</p> <p>Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «удовлетворительно»</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Умеет	<p>решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Владеет	<p>навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>		
Знает	<p>законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные</p>	неудовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических заданий.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)		
Умеет	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)		
Знает	законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)	не аттестован	Непосещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных и практических заданий.
Умеет	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом и втором семестрах результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырех бальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)		
Умеет	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях.		
Знает	законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей; законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений; законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла; волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений; строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)		
Знает	<p>законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей;</p> <p>законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений;</p> <p>законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла;</p> <p>волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений;</p> <p>строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	<p>решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;</p> <p>использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)</p>		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)		
Знает	<p>законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей;</p> <p>законы термодинамики, статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа, элементы физики жидкого и твердого состояния вещества, физику поверхностных явлений;</p> <p>законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла;</p> <p>волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, взаимодействие излучения с веществом, соотношение Гейзенберга, уравнение Шредингера и его решения для простейших систем, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, физику контактных явлений;</p> <p>строение ядра, классификацию элементарных частиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1,12. ПК-11,15,16,21)</p>	неудовлетворительно	<p>Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	<p>решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;</p> <p>использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)</p>		
Владеет	<p>навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1,12. ПК-11, 15, 16, 21)</p>		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам, проведением контрольных работ по разделам дисциплины. Контрольные работы проводятся на практических занятиях под контролем преподавателя. Варианты работ выдаются каждому студенту индивидуально. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и удовлетворительного написания контрольной работы студент допускается к сдаче экзамена.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы экзаменационного билета и последующей устной беседы с преподавателем по теме билета.

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Тема: кинематика поступательного прямолинейного и криволинейного движения материальной точки. Динамика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела.

Содержание: К.Р. №1 (вариант 1,2)

Вариант 1

Задача 1. Материальная точка массой $m = 1$ кг двигалась под действием некоторой силы согласно уравнению $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ ($B = 3$ м/с, $C = 5$ м/с², $D = 1$ м/с³). Определить мощность N , затрачиваемую на движение точки в момент времени $t = 1$ с.

Задача 2. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы: $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити T , при условии, что коэффициент трения гири 2 о наклонную плоскость $\mu = 0,1$.

Задача 3. Диск массой $m = 2$ кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью $v = 4$ м/с. Найти кинетическую энергию диска.

Задача 4. Для определения мощности мотора на его шкив диаметром $d = 20$ см накинута лента. К одному концу ленты прикреплен динамометр, к другому подвесили груз P . Найдите мощность N мотора, если мотор вращается с частотой $n = 24 \text{ с}^{-1}$, масса m груза равна 1 кг и показания динамометра $F = 24 \text{ Н}$.

Вариант 2

Задача 1 Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2$ рад, $B = 32$ рад/с, $C = -4$ рад/с². Найдите среднюю мощность $\langle N \rangle$, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки, если его момент инерции $J = 100 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

Задача 2 Две пружины, жесткости которых $k_1 = 1$ кН/м и $k_2 = 3$ кН/м, скреплены параллельно. Определите потенциальную энергию Π данной системы при абсолютной деформации $x = 5$ см.

Задача 3 Определите тормозящий момент, которым можно остановить за $t = 20$ с маховое колесо массой $m = 50$ кг и радиусом $R = 0,30$ м, вращающееся с частотой $n = 20$ об/с. Массу маховика считать распределенной по ободу. Чему равна работа, совершаемая тормозящим моментом?

Задача 4 Камень бросили под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 15$ м/с. Найдите кинетическую, потенциальную и полную энергию камня: 1) спустя одну секунду после начала движения, 2) в высшей точке траектории. Масса камня $m = 0,2$ кг. Соппротивлением воздуха пренебречь.

Тема: молекулярная физика и термодинамика идеального газа

К.Р. №2 (вариант 1,2)

Вариант 1

Задача 1. Масса $m = 12$ г газа занимает объем $V = 4$ л при температуре $t_1 = 7^\circ \text{C}$. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной $\rho = 0,6$ кг/м³. До какой температуры t_2 нагрели газ?

Задача 2 В момент взрыва атомной бомбы развивается температура $T \approx 10^7$ К. Считая, что при такой температуре все молекулы полностью диссоциированы на атомы, а атомы ионизированы, найдите среднеквадратичную скорость $\sqrt{\langle v^2 \rangle}$ иона водорода.

Задача 3 Рабочее тело (идеальный газ) теплового двигателя совершает цикл, состоящий из последующих процессов: изобарного, адиабатического и изотермического. В результате изобарного процесса газ нагревается от $T_1 = 300$ К до $T_2 = 600$ К. Определите термический КПД теплового двигателя.

Задача 4 Камень массой 2,2 кг падает с высоты 13,6 м на землю. Определите вызванное этим процессом изменение энтропии системы "камень - земля." Температура камня и окружающей среды 20°C .

Вариант 2

Задача 1. Обсерватория расположена на высоте $h = 3250$ м над уровнем моря. Найдите давление p воздуха на этой высоте. Температуру воздуха считать не зависящей от высоты и равной $t = 5$ °С. Молярная масса воздуха $M = 0,029$ кг/моль. Давление воздуха на уровне моря $p_0 = 101,3$ кПа.

Задача 2 При подъеме вертолета на некоторую высоту барометр, находящийся в его кабине, изменил свое показание на 11 кПа. На какой высоте летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал 0,1 МПа? Температуру воздуха считать постоянной и равной 17 °С.

Задача 3 Работа расширения некоторого двухатомного газа составляет $A = 2$ кДж. Определите количество подведенной к газу теплоты, если процесс протекал: 1) изотермически; 2) изобарно.

Задача 4 Холодильная машина, работающая по обратному циклу Карно, передает тепло от холодильника с водой при температуре $t_2 = 0$ °С кипятильнику с водой при температуре $t_1 = 100$ °С. Какую массу m_0 воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы превратить в пар массу $m_1 = 1$ кг воды в кипятильнике?

К.Р. №3 (вариант1,2)

Электростатика. Постоянный ток.

Вариант 1

Задача 1. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.

Задача 2 Сопротивление проволоки $R=36$ Ом. Когда ее разрезали на N равных частей и соединили эти части параллельно, сопротивление полученного резистора оказалось равным $r=1$ Ом. На сколько N частей разрезали проволоку?

Задача 3 Плоский конденсатор, расстояние между обкладками которого $d_1=1$ см, зарядили до напряжения $U_1=100$ В, затем отключили от источника напряжения и раздвинули обкладки конденсатора до расстояния $d_2=2$ см. Определите напряжение U_2 на конденсаторе в конечном состоянии.

Задача 4 Сопротивление провода длиной $l_1=20$ м и диаметром $d_1=1,5$ мм равно $R_1=2,5$ Ом. Найдите сопротивление R_2 провода из того же материала длиной $l_2=35$ м и диаметром $d_2=3$ мм. Температуры проводов одинаковы.

Вариант 2

Задача 1. Птица сидит на проводе линии электропередачи, по которому течет ток величиной $I=1800$ А. Сопротивление каждого метра провода $R_1=2 \cdot 10^{-5}$ Ом/м. Если расстояние между лапами птицы $d=2,5$ см, то под каким напряжением U находится птица?

Задача 2 Найдите диаметр d медного провода, если проводка рассчитана на максимальную величину тока $I_m=40\text{А}$ и на одном метре провода не должно выделяться более $P_m=40\text{Вт/м}$ тепла. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7\cdot 10^{-8}\text{Ом}\cdot\text{м}$

Задача 3 Электрический нагреватель работает от источника с напряжением $U=120\text{В}$ и при токе $I=5\text{А}$ за $\tau=20\text{мин}$ нагревает $m=1,5\text{ кг}$ воды от $t_1=16^\circ\text{С}$ до $t_2=100^\circ\text{С}$. Найдите коэффициент полезного действия η нагревателя. Удельная теплоемкость воды $c=4200\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$.

Задача 4 Лампочка рассчитана на напряжение $U_0=120\text{В}$ и мощность $P_0=40\text{Вт}$. Какое добавочное сопротивление R следует включить последовательно с лампочкой, чтобы она горела нормальным накалом при напряжении в сети $U=200\text{В}$?

К.Р. №4 (вариант1,2)

Магнитное поле. Электромагнетизм

Вариант 1

Задача 1. Квадратная рамка со стороной $a = 10\text{ см}$, имеющая $N = 200$ витков, расположена перпендикулярно магнитным силовым линиям. При повороте на угол 60° была совершена работа $A = 0,1\text{ Дж}$. Найти величину магнитной индукции, если сила тока в рамке $I = 10\text{ А}$.

Задача 2 Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии $d=10\text{см}$ друг от друга. По проводникам текут токи $I_1=I_2=5\text{А}$ в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10\text{см}$ от каждого проводника.

Задача 3 Протон, движущийся со скоростью $v = 2,5\cdot 10^5\text{ м/с}$, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B = 4\text{ мТл}$ так, что его скорость составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с направлением поля. Найти расстояние, пройденное протоном за три витка.

Задача 4 В магнитном поле, индукция которого $B = 0,05\text{ Тл}$, помещена квадратная рамка из медной проволоки. Площадь сечения проволоки $s_{\text{пр}} = 1\text{ мм}^2$, площадь рамки $S = 25\text{ см}^2$. Какой заряд протечет по рамке при исчезновении магнитного поля?

Вариант 2

Задача 1. Определите индукцию магнитного поля в центре проволочной квадратной рамки со стороной 15 см , если по рамке течет ток 5 А .

Задача 2 Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 4\text{ мТл}$ по окружности. Найти период обращения протона.

Задача 3 Проволочный виток площади $S = 1\text{ см}^2$, имеющий сопротивление $R = 1\text{ мОм}$, пронизывается однородным магнитным полем, линии которого перпендикулярны плоскости витка. Магнитная индукция изменяется со скоростью $\Delta B/\Delta t = 0,1\text{ Тл/с}$. Какое количество теплоты выделится в витке за $t = 10\text{ с}$?

Задача 4 Обмотка соленоида состоит из N витков медной проволоки, поперечное сечение которой $S = 1 \text{ мм}^2$. Длина соленоида $l = 25 \text{ см}$; его сопротивление $R = 0,2 \text{ Ом}$. Найти индуктивность L соленоида.

К.Р. №5 (вариант 1,2)

Свободные, затухающие механические и электромагнитные колебания.

Вариант 1

Задача 1. Шарик, прикрепленный к пружине, совершает на гладкой горизонтальной плоскости гармонические колебания амплитудой 10 см . На сколько сместится шарик от положения равновесия за время, в течение которого его кинетическая энергия уменьшится вдвое?

Задача 2 В идеальном колебательном контуре происходят гармонические колебания. Сравните энергию магнитного поля катушки W_1 и энергию электрического поля конденсатора W_2 , в тот момент, когда сила тока в контуре равна половине от действующего значения.

Задача 3 Найти амплитуду и начальную фазу гармонического колебания, полученного от сложения одинаково направленных колебаний, заданных уравнениями $x_1 = 0,02 \cdot \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ м}$ и $x_2 = 0,05 \cdot \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ м}$

Задача 4 Амплитуда колебаний математического маятника длиной 1 м за 10 мин уменьшилась в 2 раза. Определить логарифмический декремент затухания.

Вариант 2

Задача 1. Определить частоту гармонических колебаний диска радиусом $R = 20 \text{ см}$ около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса диска перпендикулярно его плоскости.

Задача 2 Колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивности. Определить частоту колебаний, возникающих в контуре, если максимальная сила тока в катушке $1,2 \text{ А}$, максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 1200 В , энергия контура $1,1 \text{ мДж}$.

Задача 3 Гиря массой $m = 500 \text{ г}$ подвешена к спиральной пружине жесткостью $k = 20 \text{ Н/м}$ и совершает упругие колебания в некоторой среде. Логарифмический декремент затухания $\Theta = 0,004$. Сколько колебаний должна совершить гиря, чтобы амплитуда колебаний уменьшилась в 2 раза?

Задача 4 Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 40 \text{ мкФ}$ и катушки, имеющей индуктивность $L = 0,1 \text{ Гн}$ и сопротивление $R = 4 \text{ Ом}$. Сколько колебаний должно пройти в контуре, чтобы максимальное значение силы тока уменьшилось в 3 раза?

К.Р. №6 (вариант 1,2)

Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света).

Вариант 1

Задача 1. На дифракционную решетку падает нормально свет длиной волны 664 нм . Определить угол между направлениями на максимумы первого и второго порядка. Постоянная дифракционной решетки $3,3 \text{ мкм}$.

Задача 2 Угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность кристалла каменной соли равен 57° . Определить предельный угол полного отражения света на границе этого кристалла с воздухом.

Задача 3 На тонкий стеклянный клин падает нормально к его поверхности монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определить угол между поверхностями клина, если расстояние между смежными интерференционными минимумами в отраженном свете 4 мм. Показатель преломления стекла 1,5.

Задача 4 Отраженный от стекла луч будет полностью поляризован при угле преломления 30° . Найти показатель преломления стекла.

Вариант 2

1. **Задача 1.** Предельный угол полного внутреннего отражения света на границе жидкости с воздухом равен 43° . Каков должен быть угол падения луча света из воздуха на поверхность жидкости, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?

Задача 2 На стеклянный клин с показателем преломления 1,5 нормально падает монохроматический свет. Угол клина равен $4'$. Определить длину световой волны, если расстояние между двумя соседними светлыми полосами в отраженном свете равно 0,2 мм.

Задача 3 Какое число штрихов на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ($\lambda = 546,1 \text{ нм}$) в спектре первого порядка наблюдается под углом $19^\circ 8'$?

Задача 4 В дно озера вбита свая высотой $H = 4 \text{ м}$, выступающая из воды на 1 м. Найти длину тени сваи на дне озера, если лучи Солнца падают на поверхность воды под углом 45° . Показатель преломления воды $n = 1,33$.

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

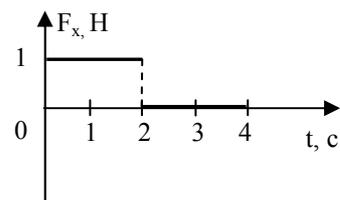
Не предусмотрены.

7.3.4. Задания для тестирования.

Примерное содержание тестов:

1-й семестр

1. На рисунке представлена зависимость проекции силы, действующей на некоторое тело, от времени. Можно утверждать, что



- 1) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно
- 2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось

3) в первые две секунды тело двигалось равноускоренно, затем равномерно или покоилось

4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно

2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

1) 90

2) 60

3) 45

4) 30

3. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно...

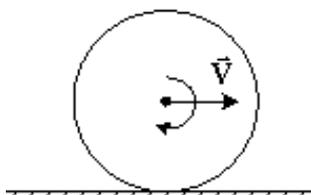
1) 1

2) 2

3) 4

4) 8

4. Обруч массой $m=0,3 \text{ кг}$ и радиусом $R=0,5 \text{ м}$ привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и отпустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную...



1) 600 Дж

2) 1000 Дж

3) 1400 Дж

4) 80 Дж

5. При изобарном расширении идеального двухатомного газа он совершил работу 160 Дж. На сколько при этом изменилась его внутренняя энергия?

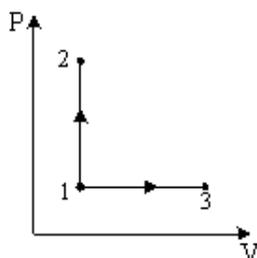
1) 600 Дж

2) 400 Дж

3) 200 Дж

4) не изменилась

6. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны C_1 и C_2 соответственно.



Тогда C_1/C_2 составляет...

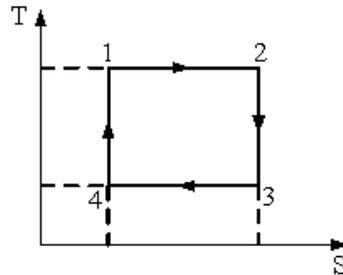
1) 5/7

2) 7/5

3) 5/3

4) 3/5

7. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S – энтропия. Теплота подводится к системе на участке...



1) 4-1

2) 1-2

3) 2-3

4) 3-4

8. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд +q за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля E через поверхность сферы...

1) уменьшится

2) увеличится

3) не изменится

4) сначала увеличится, потом уменьшится

9. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

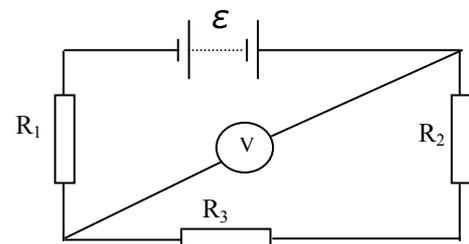
1) 5 Кл

2) 7 Кл

3) 9 Кл

4) 15 Кл

10. Э.д.с. батареи $\varepsilon=100\text{В}$, сопротивления $R_1=100\text{ Ом}$, $R_2=200\text{ Ом}$, $R_3=300\text{ Ом}$, сопротивление вольтметра $R_V=2\text{ кОм}$. Какую разность потенциалов U показывает вольтметр?



1) 5 В

2) 7 В

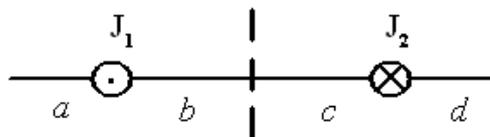
3) 9 В

4) 15 В

2-й семестр

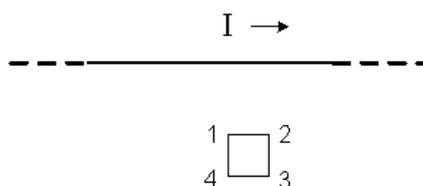
1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1=2J_2$.

Индукция \vec{H} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала ...



- 1) b 2) c 3) a 4) d

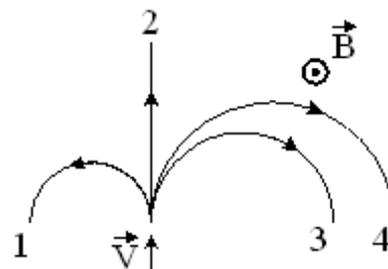
2. На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

- 1) индукционного тока не возникнет
 2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1
 3) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4
 4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4

3. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1 ...



- 1) $q > 0$ 2) $q < 0$
 3) $q = 0$ 4) $1 > q > 0$

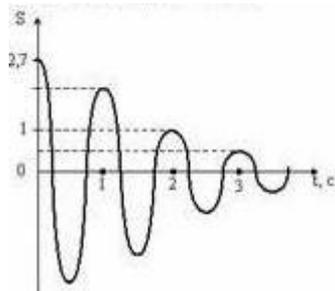
4. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{см}$ и периодом $T=2\text{с}$. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

- 1) $x = 0,04 \cos 2t$ 2) $x = 0,04 \cos \pi t$ 3) $x = 0,04 \sin 2t$ 4) $x = 0,04 \sin \pi t$

5. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\phi=3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна...

- 1) 0 2) $2A_0$ 3) $1,4 A_0$ 4) $5/2A_0$

6. На рисунке изображен график затухающих колебаний, где S –колеблющаяся величина, описываемая уравнением $x(t)=A_0e^{-t/\tau}\sin(\omega t+\varphi)$. Определите время релаксации τ (в с).



- 1) 3 2) 0,5 3) 2 4) 1

7. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = \frac{J_1}{4}$ да угол между направлениями OO и $O'O'$ равен...

- 1) 45° 2) 30° 3) 60° 4) 90°

8. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

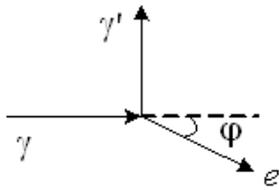
- 1) интерференцией света 2) дифракцией света
3) поляризацией света 4) дисперсией света

9. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу

1. n А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2. l Б. определяет форму электронного облака
3. m В. определяет размеры электронного облака
Г. собственный механический момент

- 1) 1-Г, 2-Б, 3-А 2) 1-А, 2-Б, 3-В
3) 1-В, 2-Б, 3-А 4) 1-В, 2-А, 3-Г

10. На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi=30^\circ$. Если импульс с падающего фотона 3 (МэВ·с)/м, то импульс с рассеянного фотона (в тех же единицах) равен...



- 1) $1,5 \sqrt{3}$ 2) $2 \sqrt{3}$ 3) 1,5 4) $\sqrt{3}$

7.3.5. Вопросы для зачетов

Не предусмотрены

7.3.6. Вопросы для экзамена

1-ый семестр

1. Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
3. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки.
4. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Неинерциальные системы отсчета.
5. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов.
6. Закон сохранения момента импульса механической системы.
7. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия.
8. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия.
9. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Силы трения. Связь между силой и потенциальной энергией.
10. Столкновения тел. Абсолютно упругое и неупругое столкновение.
11. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.
12. Момент импульса тела. Момент инерции.
13. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
14. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости.

15. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Стационарное течение вязкой жидкости.
16. Абсолютно упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела.
17. Элементы релятивистской механики.
18. Релятивистская энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.
19. Термодинамика. Уравнение состояния в термодинамике. Идеальный газ.
20. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Обратимые и необратимые процессы.
21. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.
22. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
23. Энтропия. Второе начало термодинамики.
24. Уравнение Ван-дер-Ваальса Фазы и условия равновесия фаз.
25. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Поверхностные энергия и натяжение. Капиллярные явления.
26. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Явления переноса.
27. Распределение Максвелла.
28. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.

2-ой семестр

1. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
2. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
3. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.
4. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.
5. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома.
6. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока.
7. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца.
8. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа.
9. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
10. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция.
11. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной эдс.

12. Энергия магнитного поля. Ток смещения.
13. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.
14. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания.
15. Примеры колебательных систем различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.
16. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Автоколебания.
17. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний.
18. Связанные колебания. Нормальные моды связанных осцилляторов.
19. Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение.
20. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
21. Ударные волны. Эффект Доплера.
22. Излучение электрического диполя.
23. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.
24. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
25. Дифракция Брэгга. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
26. Поляризация волн. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия.
27. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
28. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение. Поглощение и дисперсия волн. Нормальная и аномальная дисперсия.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен

2	Термодинамика и статистическая физика.	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
3	Электричество и магнетизм	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование Экзамен
4	Колебания	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
5	Оптика	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
6	Квантовая физика	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
7	Ядерная физика и элементарные частицы	ОК-1, ОК-12, ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ОБЩАЯ ФИЗИКА», РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ ФИЗИКИ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Сборник задач по курсу физики с решениями	Учебное пособие	Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	2005	Библиотека – 400 экз.
2.	Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.	Учебное пособие	Калач А.В., Тарханов А.К., Рудаков О.Б., Никишина А.И., Алексеева Е.В.	2012	Библиотека – 200 экз.
3.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Курс лекций.	Учебное пособие	Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С.	2008	Библиотека – 500 экз.
4.	Электричество и магнетизм. Курс лекций.	Учебное пособие	Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С.	2009	Библиотека – 500 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей,

	справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «общая физика»

10.1.1 Основная литература:

- 1 Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : учеб. Пособие для вузов : рек. МО РФ / Трофимова, Таисия Ивановна. – 14-е изд., стер. – М. : Academia, 2007 (Тверь : ОАО «Тверской полиграф. Комбинат», 2007). – 557 с.
- 2 Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : учеб. Пособие : рек. МО РФ / Трофимова, Таисия Ивановна. – 18-е изд., стер. – М. : Академия, 2010 (Тверь : ОАО «Тверской полиграф. Комбинат», 2010). – 557 с.
- 3 Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Воронеж гос. Арх-строит. Ун-т., 2008 г.
- 4 Белко, Владимир Николаевич, Никишина, Анна Игоревна, Тарханов, Андрей Константинович Электричество и магнетизм: лаб. практикум : учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2012 -52 с.
- 5 Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Механика. Методические указания к

решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009

- 6 А.В.Абрамов, Е.А.Панкратова, П.А.Головинский. Механика. Молекулярная физика. Практикум, Воронеж, ВГАСУ, 2007г.
- 7 Савельев, Игорь Владимирович Курс общей физики: учеб. пособие : в 4-х т. : допущено УМО. - 2-е изд., стер. - Т. 1. - М. : Кнорус, 2012 -521 с.

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Обзорные лекции по дисциплине "Физика" [Электронный ресурс] / Моск. гос. строит. ун-т. - М. : [б. и.], 2007. - 1 электрон. опт. диск. - (Инновационные образовательные технологии) (Открытая сеть передачи и распространения профессиональных знаний в строительной отрасли)
2. Белко, Владимир Николаевич. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : лаб. практикум : учеб. пособие : рек. ВГАСУ . - Воронеж : [б. и.], 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-RW)
3. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика. Учебник (2012, Никеров В.А., Дашков и К) .- ЭБС IPRbooks
4. Физика. Атомная физика. Учебное пособие (2013, Алпатов А.В., Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование) .- ЭБС IPRbooks

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно -телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля): Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

1. <http://www.studfiles.ru/> Лекции по физике А.Н. Огурцов.
2. <http://physics-lectures.ru/> Лекции по физике.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

1. Комплект измерительных приборов: линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы, механические и электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. (ауд. 1419, 1426).
2. Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители (ауд. 1421).
3. Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом (ауд. 1419, 1426, 1421).
4. Для проведения некоторых лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (ауд. 1419 а).
5. Для выполнения определенных лабораторных работ рекомендуется использовать учебный лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм», совместимый с ПК, который снабжен специальным программным обеспечением (ауд. 1426 а).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса физики рекомендуется:

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Перед выполнением лабораторных работ проводить самостоятельную подготовку теоретического и практического материала по теме лабораторной работы.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.
4. Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам, предусмотренным учебным планом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов»

Руководитель основной образовательной программы

доцент кафедры химии,

к.х.н., доцент

(занимаемая должность, ученая степень и звание)

(подпись)

О.В. Артамонова

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического института _____

« » _____ 20 г., протокол № .

Председатель

д.т.н., проф.

учёная степень и звание,

подпись

Г.С. Славчева

инициалы, фамилия

Эксперт

_____ (место работы)

_____ (занимаемая должность)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

М.П.