

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Экономики, менеджмента и
информационных технологий»

С.А. Баркалов

« 04 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Физика»

Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные
системы и технологии»

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Нормативный срок обучения 4 года
Форма обучения очная

Автор программы  докт. ф.- м. н., проф. Кутищев С.Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 31 » августа 2017 года

Протокол № 1

Зав. кафедрой 

Абрамов А.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины

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

Бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. *Основы механики*: основные характеристики и закономерности кинематики и динамики твердого тела; законы сохранения механики; основные характеристики и закономерности гидроаэромеханики. *Колебательные и волновые процессы*: основные характеристики и закономерности свободных, затухающих и вынужденных колебаний; основные характеристики и закономерности волновых процессов; интерференция; дифракция; поляризация. *Молекулярная физика и термодинамика*: статистический и термодинамический методы исследования; основы молекулярно-кинетической теории; классическая и квантовая статистика; основные характеристики и закономерности агрегатных состояний и фазовых переходов; явления переноса; законы термодинамики; термодинамические функции состояния; равновесные состояния и процессы; неравновесные состояния и процессы; синергетика и экономика. *Электричество и магнетизм*: основные характеристики и закономерности электростатики; вещество в электрическом поле; основные характеристики и закономерности магнитостатики; вещество в магнитном поле; явление электромагнитной индукции; электромагнитные волны. Принцип относительности в электродинамике. *Элементы атомной физики и квантовой механики*: корпускулярно-волновой дуализм; волны де Бройля; принцип неопределенности; волновая функция и ее физический смысл; энергетический спектр атомов и молекул; поглощение; спонтанное и вынужденное излучение; физический практикум.

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

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 химии при решении этих проблем;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе 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 блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

При формировании программы дисциплины «Физика» учтено, что математическая и естественнонаучная подготовка должны составлять единый блок и реализоваться на начальной стадии основной образовательной программы ВО.

Изучение дисциплины «Физика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: владение знаниями по физике в объеме школьной программы (владение основными понятиями и законами физики, умение применять навыки решения физических задач в объеме курса физики для среднеобразовательных учреждений).

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.

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. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);
- понимание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-4);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- готовность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

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:

- использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;

- применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

- правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;

- обработкой и интерпретацией результатов эксперимента;

- использованием методов физического моделирования в инженерной практике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	90	36	54		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36		

Самостоятельная работа (всего)		162	72	90		
В том числе:						
Курсовой проект		-	-	-	-	
Подготовка к лабораторным работам			36	36		
Контрольная работа		-	-	-	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет – 1 семестр, зачет с оценкой – 2 семестр)			-			
Общая трудоемкость	час	252	108	144		
	зач. ед.	7	3	4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Механика	<p>Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Неинерциальные системы отсчета.</p> <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</p>

		<p>инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p> <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	Термодинамика и статистическая физика	<p>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.</p> <p>Уравнение Ван-дер-Ваальса Фазы и условия равновесия фаз. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Поверхностные энергия и натяжение. Капиллярные явления. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.</p>
3	Электричество и магнетизм	<p>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 проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.</p> <p>Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Ло-</p>

		<p>ренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.</p> <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	Колебания и волны	<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> <p>Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Связанные колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний. Нормальные моды связанных осцилляторов. Автоколебания.</p> <p>Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Ударные волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя.</p> <p>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.</p>

		<p>Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция Брэгга. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p> <p>Поляризация волн. Линейное двойное лучепреломление. 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.</p>
5	Квантовая физика	<p>Равновесное излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Планетарная модель атома. Линейчатые спектры атомов. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Дипольные правила отбора для квантовых переходов.</p> <p>Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. p-n - переход.. Вольтамперная характеристика p-n перехода. Выпрямляющие свойства p-n перехода.</p>

6	Ядерная физика и элементарные частицы	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.
----------	--	--

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Высшая математика	+	+	+	+	+	+
2.	Химия	+	+	+	+	+	+
3.	Теоретические основы информатики и численные методы	+	+	+	+	+	+
4.	Технология строительных конструкций и изделий	+	+	+	-	-	-
5.	Строительные материалы и изделия	+	+	+	+	+	+
6.	Моделирование систем	+	+	+	+	+	+
8.	Экология	+	+	+	+	+	+
9.	Теория систем и системный анализ	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Механика	6	-	12	28	46
2.	Термодинамика и статистическая физика	6	-	6	28	40
3.	Электричество и магнетизм	6	-	12	28	46
4.	Колебания и волны	8	-	18	34	60
5.	Квантовая физика	6	-	6	34	46
6.	Ядерная физика и элементарные частицы	4	-	-	10	14

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
		Не предусмотрено учебным планом	

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	Механика	Определение плотности твердого тела. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Изучение законов сохранения импульса и энергии на основе модели копра. Изучение вращательного движения твердого тела.	12
2.	Термодинамика и статистическая физика	Определение универсальной газовой постоянной. Определение отношения теплоемкостей воздуха.	6
3.	Электричество и магнетизм	Исследование плоского электростатического поля. Определение емкости батареи конденсаторов баллистическим методом. Изучение законов постоянного тока. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли и магнитного момента постоянного магнита. Определение индукции магнитного поля соленоида и коэффициента взаимной индуктивности катушек.	12
4.	Колебания и волны	Изучение колебаний физического маятника. Исследование затухающих колебаний маятника. Изучение интерференции на тонких пленках. Дифракционная решетка. Изучение поляризации света. Изучение дисперсии света. Вынужденные колебания в электрическом контуре.	18
5.	Квантовая физика	Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Изучение спектров поглощения растворов и определение постоянной Планка	6

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты - не предусмотрены.

6.1 Темы контрольных работ

Контрольные работы – не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОК-1. Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)	1,2
2	ОК-4. Понимание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Защита лабораторных работ (ЗЛР)	1,2
3	ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)	1,2
5	ПК-25. Готовность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)	1,2

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	ЗЛР	Т	З	ЗО
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 по-	-	+	+	+	+	+

	<p>верхностных 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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)</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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)</p>	-	+	+	+	+	+
Владеет	<p>навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)</p>	-	+	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

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

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	законы Ньютона и законы сохранения, принципы	отлично	Полное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)</p>		или частичное посещение лекционных, лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий на оценки «отлично».
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
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 час-</p>	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий на оценки «хорошо».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тиц, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
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;	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>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;</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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)</p>		<p>ных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных заданий.</p>
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
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; 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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)</p>	не аттестован	<p>Непосещение лекционных, лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных заданий.</p>
Умеет	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	сти. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре результаты итогового контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбальной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)	зачтено	Студент демонстрирует полное или частичное понимание заданий. Все требования или их большинство, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Знает	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 предска-	Не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	знание свойств элементов и соединений основные физические явления и основные законы физики. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание..
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		

Во втором семестре результат итогового контроля знаний (зачет с оценкой) оценивается по четырехбалльной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Знает	законы электростатики, природу магнитного поля и	хорошо	Студент

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)	шо	демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Знает	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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Владеет	навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		
Знает	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;	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования,

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ных 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, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		предъявляемые к заданию, не выполнены.
Умеет	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		2. Студент демонстрирует непонимание заданий.
Владеет	навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях. (ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25)		3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

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 лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ он допускается к сдаче зачета.

Промежуточный контроль осуществляется на зачетах в виде письменного ответа на теоретические вопросы 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

Не предусмотрены

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Примеры заданий для коллоквиума

1. Точка движется по окружности радиуса $R = 2$ м согласно уравнению $\xi = At^3$, где $A = 2$ м/с³. В какой момент времени нормальное ускорение точки будет равно тангенциальному? Определить полное ускорение точки в этот момент времени.

2. Шар массой $m_1 = 1.0$ кг движется со скоростью $V_1 = 4.0$ м/с и сталкивается с шаром массой $m_2 = 2.0$ кг, движущемуся навстречу ему со скоростью $V_2 = 2.0$ м/с. Найти скорости шаров после удара. Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.

3. Камень массы m бросили горизонтально с башни высотой h с начальной скоростью V_0 . Пренебрегая сопротивлением воздуха найти работу силы тяжести через t секунд после броска.

4. Обруч и сплошной цилиндр, имеющие одинаковую массу $m = 2.0$ кг, катятся без скольжения с одинаковой скоростью $V = 5.0$ м/с. Найти кинетические энергии этих тел.

5. На краю платформы в виде диска диаметром $D = 2$ м, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой $n_1 = 8$ об/мин, стоит человек массой $m = 70$ кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой $n_2 = 10$ об/мин. Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

6. Имеется прямоугольный треугольник, у которого один катет 1 м, а угол между этим катетом и гипотенузой 30° . Найти в системе отсчета, движущейся со скоростью 0.5 с вдоль другого катета длину гипотенузы.

7. Мюоны, рождаясь в верхних слоях атмосферы, пролетают до распада 6 км при скорости 0.995 с. Определить время жизни мюона для наблюдателя на Земле.

8. Какую скорость (в долях скорости света) нужно сообщить частице, чтобы ее кинетическая энергия равнялась удвоенному значению энергии покоя.

9. Покоящаяся частица распалась на новую частицу массой m и на фотон с энергией ε . Определить массу M распавшейся частицы.

10. В вершине равностороннего треугольника находятся одинаковые положительные заряды 2 нКл. Найти напряженность поля в середине одной из сторон. Сторона треугольника 10 см. Решение пояснить рисунком.

11. Две параллельно расположенные плоскости заряжены разноименно: одна с поверхностной плотностью $0.4 \cdot 10^{-6}$ Кл/м², а другая $-0.6 \cdot 10^{-6}$ Кл/м². Определить напряженность поля между плоскостями и за ними.

12. Найти напряженность поля на оси тонкого кольца радиуса R , заряженного зарядом Q как функцию расстояния до центра кольца.

13. Электростатическое поле создается шаром радиуса 1 м, равномерно заряженным с общим зарядом 50 нКл. Определить разность потенциалов для точек поля, лежащих на расстоянии 0.3 и 0.8 м от центра шара.

14. Найти разность потенциалов между центрами тонких колец, радиуса R , заряженных зарядами $+Q$ и $-Q$. Центры колец лежат на одной оси, расстояние между ними H .

15. Найти зависимость напряженности и потенциала электрического поля, создаваемого бесконечным цилиндрическим диэлектрическим слоем с проницаемостью ε как функцию расстояния до оси цилиндров (в перпендикулярном оси направлении). Цилиндрический слой заряжен с объемной плотностью ρ . Внешний и внутренний радиусы цилиндров a и b .

16. В пространстве наполовину заполненном парафином ($\varepsilon = 2$) создано однородное электрическое поле, напряженность которого в воздухе $E_1 = 2$ В/м. Вектор E_1 образует угол 60° с границей раздела парафин – воздух, которую можно считать

плоской. Найти 1) вектор \vec{D} в парафине, 2) поверхностную плотность связанных зарядов, 3) вектор E_2 в парафине.

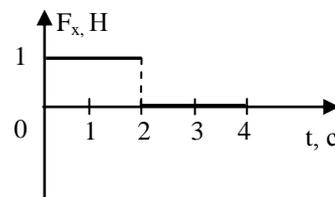
17. Плоский конденсатор с площадью пластин S заполнен двумя слоями диэлектрика с диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 и толщинами l_1 и l_2 соответственно. Найти емкость конденсатора.

18. Две концентрические сферы радиуса 20 см и 50 см заряжены одноименно с зарядом 100 нКл. Найти энергию электрического поля, локализованного между сферами.

7.3.4. Задания для тестирования.

Примерное содержание тестов:

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

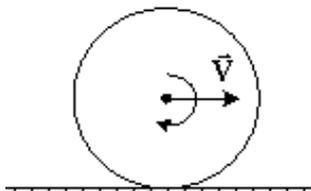
2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

- 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 $m=0,3$ кг и радиусом $R=0,5$ 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...

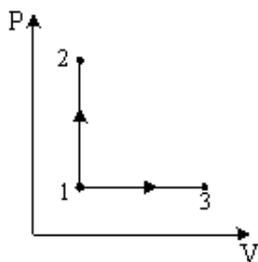


- 1) 600 Дж 2) 1000 Дж 3) 1400 Дж 4) 80 Дж

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

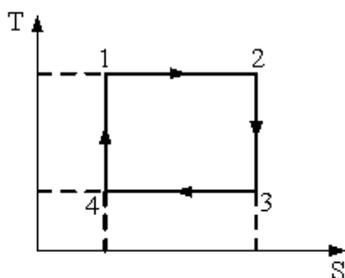
6. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны C_1 и C_2 соответственно.



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?

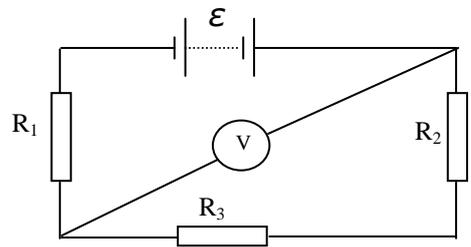
1) 5 Кл

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?



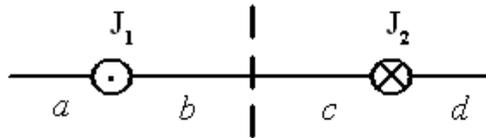
4)

1) 5 В
15 В

2) 7 В

3) 9 В

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1=2J_2$. Индукция \vec{B} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала ...



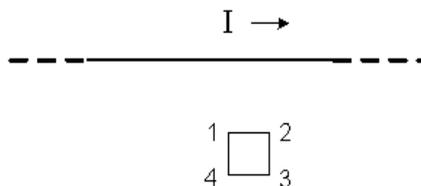
1) b

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...

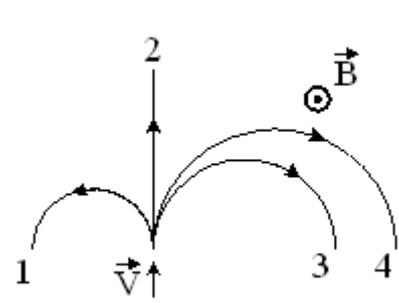
1) индукционного тока не возникнет

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 родное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1 ...



тиц,
но-
сти

1) $q > 0$

2) $q < 0$

3) $q = 0$

4) $1 > q > 0$

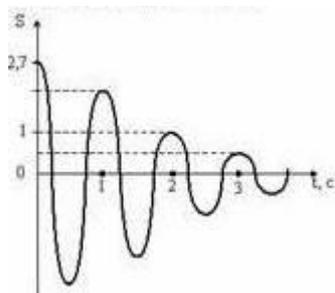
4. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{см}$ и периодом $T=2\text{с}$. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

- 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 $\Delta\varphi=3\pi/2$ 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 $J_2 = \frac{J_1}{4}$, тогда 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

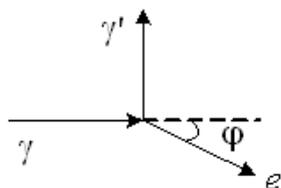
1) 1-Г, 2-Б, 3-А

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 подготовки к зачету (1 семестр)

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

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

(2 семестр)

20. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
21. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
22. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.
23. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.
24. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома.
25. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока.
26. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца.
27. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа.
28. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
29. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция.
30. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС.
31. Энергия магнитного поля. Ток смещения.

32. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.
33. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания.
34. Примеры колебательных систем различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.
35. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Автоколебания.
36. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний.
37. Связанные колебания. Нормальные моды связанных осцилляторов.
38. Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение.
39. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
40. Ударные волны. Эффект Доплера.
41. Излучение электрического диполя.
42. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.
43. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция Брэгга. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
44. Поляризация волн. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия.
45. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
46. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение. Поглощение и дисперсия волн. Нормальная и аномальная дисперсия.
47. Равновесное излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. «Ультрафиолетовая катастрофа».
48. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
49. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
50. Планетарная модель атома. Линейчатые спектры атомов. Гипотеза де Бройля.
51. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
52. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Дипольные правила отбора для квантовых переходов.

53. Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения.
54. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
55. Контактные явления в полупроводниках. p-n - переход.. Вольтамперная характеристика p-n перехода. Выпрямляющие свойства p-n перехода.
56. Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
57. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
58. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
59. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.
60. Ядерные реакции. Скорость нарастания цепной реакции.

7.3.6. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)
2	Термодинамика и статистическая физика	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)
3	Электричество и магнетизм	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)
4	Колебания и волны	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)
5	Квантовая физика	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ПК-25	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)
6	Ядерная физика и	ОК-1, ОК-4, ОПК-2,	Тестирование (Т)

элементарные частицы	ПК-25	Коллоквиум (КЛ) Зачет Зачет с оценкой (ЗО) Защита лабораторных работ (ЗЛР)
----------------------	-------	---

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

При проведении устного экзамена (зачета) обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене (зачете) 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 (МОДУЛЮ)

№ 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.
Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1 Основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики. учебное пособие для вузов : рекомендовано МО РФ. Москва. Academia, 2007
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. : для студентов технических вузов. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб.: Книжный мир, 2005 г.
3. Оболонский М.О. Техническая физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Оболонский М.О.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6343>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики, : учеб. пособие для вузов : рек. МО РФ. - 5-е изд., стер. - М. : Academia, 2005 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2005). - 719 с.
2. Головинский, Павел Абрамович. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : курс лекций : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. - Воронеж : [б. и.], 2008 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008). - 138 с.
3. Тарханов А.К., Назаров В.М., Золототрубов Ю.С. Электричество и магнетизм. Колебания. Практикум. Воронеж, ВГАСУ, 2007 г

4. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Механика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГА-СУ, 2009 г
5. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009+ 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
6. Тарханов А.К., Белко В. Н. Электричество и магнетизм. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
7. Задачник по физике / Белолипецкий С. Н. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0175-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/17245>
8. Сумец М.П., Кутищев С.Н. Колебания и волны. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г + 1 электронный ресурс
9. Золототрубов Д.Ю. Волновая оптика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
10. Золототрубов Д.Ю., Алексеева Е.В., Никишина А.И., Тарханов А.К. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики: методические указания к изучению курса физики для студ. факультета заочного обучения. Воронеж. ВГАСУ, 2011.
11. Золототрубов Д.Ю. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
12. Белко В.Н., Никишина А.И., Тарханов А.К., Электричество и магнетизм Лабораторный практикум по физике. Воронеж. ВГАСУ, 2012 г. + 1 элект. диск
13. Головинский П.А., Золототрубов Ю.С, Сумец М.П. Оптика и элементы квантовой физики. Практикум для фронтального выполнения лабораторных работ. Воронеж, ВГАСУ, 2007 г.
14. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Механика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГА-СУ, 2009 г

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.

3. <http://www.phys.msu.ru/> – официальный сайт физического факультета Московского государственного университета.
4. <http://fizika.ayp.ru/> – весь курс физики.
5. <http://www.physics.ru/> – интегрирует содержание учебных компьютерных курсов компании ФИЗИКОН, выпускаемых на компакт-дисках, и индивидуальное обучение через интернет – тестирование и электронные консультации.
6. <http://www.physbook.ru/> –электронный учебник физики.

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

Учебно-лабораторное оборудование

- 1.Комплект измерительных приборов (линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы , электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры).
- 2.Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители.
- 3.Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом.

Макеты лабораторных работ по механике (а.1419),
молекулярной физике и термодинамике (а.1419),
электричеству и магнетизму (а.1426),
колебаниям (а.1421), оптике (а.1421).
Компьютерный класс - 10 компьютеров (а. 1419^Г).

Технические средства обучения

Компьютерный класс

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 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 замечаний, поправок, примеров) по темам, предусмотренным учебным планом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Руководитель основной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент
кафедры информационных технологий
и автоматизированного
проектирования в
строительстве

 /О.В. Курипта /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета «Экономики, менеджмента и информационных технологий»

«07» сентября 2017г., протокол № 3

Председатель доктор техн. наук, профессор  Курочка П.Н.
учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

Эксперт

ВГУИТ к.ф-м.н. доцент  С.Н. Черныева
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

