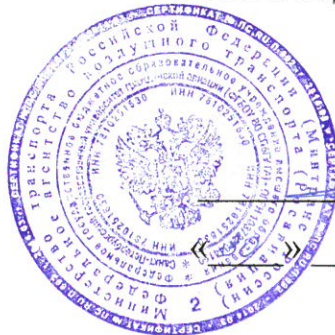


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПБГУГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
_____ Н.Н. Сухих
августе 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления, выработка навыков использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами практического приложения физических знаний;
- формирование физического мышления и основ естественнонаучной картины мира;
- овладение приемами и методами решения конкретных практических задач из разных областей физики.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к экспертному, надзорному и инспекционно - аудиторскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Физика» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Философия», «Механика», «Ноксология», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Ноксология», «Электротехника и электроника», «Гидрогазодинамика», «Теплофизика», «Научно-исследовательская работа обучающегося».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к познавательной деятельности (ОК-10).	Знать: - основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики; - методы теоретического и экспериментального исслед-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>дования в физике.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; - пользоваться измерительными приборами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями по основным разделам физики; - методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; - навыками работы с научной и справочной литературой.
Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы теоретического и экспериментального исследования в физике; - основные математические методы решения профессиональных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач. - выдвигать научно обоснованные гипотезы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144
Контактная работа:	136	56	80
лекции	82	42	40

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
практические занятия	26	6	20
лабораторные работы	28	8	20
курсовой проект (работа)			
Самостоятельная работа студента	44	7	37
Промежуточная аттестация	36	9	27

5 Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения разделов дисциплины и формируемых компетенций

Разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-10	ОК-11		
Раздел 1. Механика	23	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, РТЗ, Т
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	20	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, РТЗ, Т
Раздел 3. Электричество	20	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, РТЗ, Т
Раздел 4. Магнетизм	27	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, РТЗ
Раздел 5. Физика колебаний и волн	19	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, РТЗ
Раздел 6. Оптика	41	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, РТЗ
Раздел 7. Элементы квантовой механики и атомной физики	30	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, РТЗ
Итого по дисциплине	180				
Промежуточная аттестация	36				
Всего по дисциплине	216				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практические занятия, ЛР - лабораторная работа, У – устный опрос, РТЗ – решение типовых задач, Т – тест.

5.2 Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1. Механика	16	2	2	3		23
Раздел 2. Молекулярная физика и тер-	12	2	4	2		20

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
модинамика						
Раздел 3. Электричество	14	2	2	2		20
Промежуточная аттестация						9
Итого за 1 семестр:	42	6	8	7		72
Раздел 4. Магнетизм	10	4	4	9		27
Раздел 5. Физика колебаний и волн	6	4	2	7		19
Раздел 6. Оптика	12	4	12	13		41
Раздел 7. Элементы квантовой механики и атомной физики	12	8	2	8		30
Промежуточная аттестация						27
Итого за 2 семестр:	40	20	20	37		144
Всего по дисциплине	82	26	28	44		216

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студента; КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Механика

Тема 1.1 Кинематика и динамика материальной точки

Уравнения кинематики. Траектория. Перемещение. Скорость и ускорение материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Закон изменения полного импульса. Движение тел переменной массы.

Тема 1.2 Работа и энергия

Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная сила. Потенциальная энергия. Закон изменения механической энергии.

Тема 1.3 Механика твердого тела

Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение. Соотношение между линейными и угловыми характеристиками. Момент силы относительно оси. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.

Тема 1.4 Законы сохранения в механике

Законы сохранения импульса. Абсолютно неупругий удар. Законы сохранения механической энергии. Абсолютно упругий удар. Законы сохранения момента импульса. Связь законов сохранения с симметриями пространства и времени.

Тема 1.5 Движение в поле центральной силы

Центральная сила. Уравнение траектории материальной точки в поле центральной силы. Законы Кеплера. Космические скорости и проблема космических полетов.

Тема 1.6 Движение в неинерциальных системах отсчета

Кинематика относительного движения. Силы инерции. Относительное движение в системе отсчета, связанной с Землей.

Тема 1.7 Механика сплошных сред

Деформации твердого тела. Закон Гука. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Формула Ньютона. Метод Пуазейля. Метод Стокса. Эффект Магнуса. Аэродинамическая сила крыла.

Тема 1.8 Элементы специальной теории относительности

Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистское сокращение длины. Релятивистское замедление времени. Относительность одновременности событий. Пространственно-временной интервал. Формулы релятивистской динамики. Полная энергия. Связь между массой и энергией.

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1 Первый закон (первое начало) термодинамики

Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Уравнение состояния. Термодинамический процесс. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Теплоемкость вещества. Применения первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.

Тема 2.2 Кинетическая теория газов

Основное уравнение кинетической теории газов. Закон Максвелла о распределении молекул по скоростям и энергиям. Распределение частиц в потенциальном силовом поле (распределение Больцмана). Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в газах. Вязкость газов. Теплопроводность газов. Диффузия в газах.

Тема 2.3 Второй закон (второе начало) термодинамики

Круговые процессы (циклы). Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия и свободная энергия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики. Понятие о третьем законе термодинамики.

Тема 2.4 Реальные газы и пары

Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Внутренняя энергия реального газа.

Тема 2.5 Жидкое состояние

Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Смачивание и капиллярные явления.

Тема 2.6 Фазовые равновесия и превращения

Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Раздел 3 Электричество

Тема 3.1 Электростатика

Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Потенциальная энергия системы электрических зарядов.

Тема 3.2 Теорема Остроградского-Гаусса

Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электрических полей в вакууме.

Тема 3.3 Электрическое поле в диэлектрической среде.

Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики.

Тема 3.4 Проводники в электрическом поле.

Распределение зарядов в проводнике. Электрическая емкость уединенного проводника. Взаимная электрическая емкость двух проводников. Электрическая емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.

Тема 3.5 Энергия электрического поля

Энергия системы зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия поляризованного диэлектрика.

Тема 3.6 Постоянный электрический ток

Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление и его зависимость от температуры. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электронная теория проводимости.

Тема 3.7 Электрический ток в жидкостях, газах, и плазме

Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома для плотности тока в электролитах. Электропроводность газов. Газовые разряды. Тлеющий разряд. Плазма.

Раздел 4 Магнетизм

Тема 4.1 Магнитное поле

Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Магнитное поле прямого тока. Закон Ампера. Сила взаимодействия двух проводников с током

Тема 4.2 Закон полного тока

Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Поток магнитной индукции. Сила Лоренца. Энергия магнитного поля. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.

Тема 4.3 Магнитное поле в веществе

Магнитный момент. Гипотеза Ампера. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики и парамагнетики в магнитном поле. Ферромагнетики.

Тема 4.4 Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа ЭДС индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоин-

дукция. Индуктивность контура. Импульс напряжения при размыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

Тема 4.5 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля

Общая характеристика теории Максвелла. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

Раздел 5 Физика колебаний и волн

Тема 5.1 Кинематика гармонических колебаний

Гармонические колебания. Гармонические осцилляторы. Уравнение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Свободные колебания. Энергия свободных колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

Тема 5.2 Упругие волны

Энергия волны. Стоячие волны. Эффект Доплера в акустике.

Тема 5.3 Электромагнитные волны

Уравнения Максвелла без источников. Волновое уравнение. Скорость электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Эффект Доплера для электромагнитных волн.

Раздел 6 Оптика

Тема 6.1 Основные законы оптики

Развитие представлений о природе света. Принцип Ферма. Скорость света. Световой поток. Фотометрические величины и их единицы.

Тема 6.2 Геометрическая оптика

Центрированная оптическая система. Сложение оптических систем. Преломление на сферической поверхности. Линза. Оптические приборы.

Тема 6.3 Интерференция света

Способы наблюдения интерференции света. Интерференция многих волн. Интерференция света при отражении от тонких пластинок.

Тема 6.4 Дифракция

Принцип Гюйгенса—Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционное решение.

Тема 6.5 Поглощение, рассеяние и дисперсия света

Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Рассеяние света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсии света. Излучение Вавилова—Черенкова.

Тема 6.6 Поляризация света

Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Двойное лучепреломление. Интерференция поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.

Раздел 7 Элементы квантовой механики и атомной физики

Тема 7.1 Квантовые свойства излучения

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана—Больцмана и Вина. Формула Планка.

Тема 7.2 Основы квантовой оптики

Внешний фотоэффект. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.

Тема 7.3 Постулаты Бора

Опыты по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Спектр излучения атома водорода по Бору.

Тема 7.4 Элементы квантовой механики

-волновая двойственность частиц вещества. Уравнение Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в одномерной потенциальной яме бесконечной глубины. Линейный гармонический осциллятор. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Туннельный эффект.

Тема 7.5 Атомное ядро

Модели атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Закономерности α - и β -распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерные реакции деления и синтеза. Термоядерный реактор. Ядерный реактор на тепловых нейтронах. Дозиметрические единицы.

Тема 7.6 Элементарные частицы.

Методы наблюдения элементарных частиц. Классы элементарных частиц и виды взаимодействий. Космические лучи. Частицы и античастицы. Изотопический спин. Нейтрино.

5.4 Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
1 семестр		
1	Практическое занятие №1 Кинематика и динамика материальной точки	2
2	Практическое занятие №2 Первый закон термодинамики. Теплоемкость	2
3	Практическое занятие №3 Постоянный электрический ток. Правило Кирхгофа	2
Итого за 1 семестр		6
2 семестр		
4	Практическое занятие №4 Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера.	2
4	Практическое занятие №5 Электромагнитная индук-	2

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
	ция	
5	Практическое занятие №6 Колебания. Физический маятник. Колебательный контур.	2
5	Практическое занятие №7 Упругие волны. Акустика	2
6	Практическое занятие №8 Геометрическая оптика. Интерференция и дифракция света	2
6	Практическое занятие №9 Дисперсия. Поглощение света. Рассеяние света	2
7	Практическое занятие №10 Тепловое излучение	2
7	Практическое занятие №11 Уравнение Шредингера. Движение в потенциальной яме. Туннелирование.	2
7	Практическое занятие №12 Эффект Комптона. Фотоэффект.	2
7	Практическое занятие №13 Радиоактивность. Ядерные реакции	2
Итого за 2 семестр		20
Итого по дисциплине		26

5.5 Лабораторный практикум

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (часы)
1 семестр		
1	Лабораторная работа №1 Теория погрешностей, Простейшие измерения	2
2	Лабораторная работа №2 Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости газа при постоянном объеме по методу Клемана-Дезорма	2
2	Лабораторная работа №3 Определение динамической вязкости авиационного масла	2
3	Лабораторная работа №4 Измерение удельного сопротивления проводника	2
Итого за 1 семестр		8
2 семестр		
4	Лабораторная работа №5 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (часы)
4	Лабораторная работа №6 Определение удельного заряда электрона	2
5	Лабораторная работа №7 Исследование свойств стоячих электромагнитных волн	2
6	Лабораторная работа №8 Определение фокусного расстояния линзы	2
6	Лабораторная работа №9 Моделирование оптических приборов и определение их увеличения	2
6	Лабораторная работа №10 Определение расстояния между щелями в опыте Юнга	2
6	Лабораторная работа №11 Определение постоянной дифракционной решетки	2
6	Лабораторная работа №12 Исследование свойств поляризованного света	2
6	Лабораторная работа №13 Исследование дисперсии оптического стекла	2
7	Лабораторная работа №14 Определение энергии диссоциации двухромовокислого калия	2
Итого за 2 семестр		20
Итого по дисциплине		28

5.6 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1 семестр		
1	Самостоятельное решение задач [4].	2
1	Подготовка к лабораторным работам [1, 2, 8-21].	1
2	Самостоятельное решение задач [4].	1
2	Подготовка к лабораторным работам [1, 5, 8-21].	1
3	Самостоятельное решение задач [4].	1
3	Подготовка к лабораторным работам [1, 3, 8-21].	1
Итого за 1 семестр		7
2 семестр		
4	Изучение теоретического материала [1, 3, 8-21].	4
4	Самостоятельное решение задач [4].	3

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
4	Подготовка к лабораторным работам [1,3, 8-21].	2
5	Изучение теоретического материала [1, 2, 3, 8-21].	3
5	Самостоятельное решение задач [4].	3
5	Подготовка к лабораторным работам [1, 2, 3, 8-21].	1
6	Изучение теоретического материала [1, 6, 8-21].	4
6	Самостоятельное решение задач [4].	3
6	Подготовка к лабораторным работам [1, 6, 8-21].	6
7	Изучение теоретического материала [1, 7, 8-21].	4
7	Самостоятельное решение задач [4].	3
7	Подготовка к лабораторным работам [1, 7, 8-21].	1
Итого за 2 семестр		37
Итого по дисциплине		44

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Трофимова, Т. И. **Курс физики** [Текст]: учеб. пособие / Т.И. Трофимова. -М.: Академия, 2008.-558 с.- ISBN 978-5-7695-5782-8. Количество экземпляров 50.

2 Сивухин, Д.В. **Общий курс физики** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т.Т.1.Механика./ Д.В. Сивухин- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2010.-560с.- ISBN 978-3.9221-0225-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2313>. — Загл. с экрана (дата обращения: 15.06.2016).

3 Сивухин, Д.В. **Общий курс физики** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т.Т.3.Электричество./ Д.В. Сивухин—М.:ФИЗМАТЛИТ, 2009.-656 с. —ISBN 978-5-9221-0673-3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2317>. — Загл. с экрана (дата обращения: 15.06.2016).

4 Волькенштейн, В.С. **Сборник задач по общему курсу физики** [Текст]/ В.С. Волькенштейн- С-Пб: Специальная литература, 1997. — 328 с. — ISBN 5-86457-033-8. Количество экземпляров 80.

5 Сивухин, Д.В. **Общий курс физики** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т.Т.2.Термодинамика и молекулярная физика./ Д.В. Сивухин— М.:ФИЗМАТЛИТ, 2006. —544с. ISBN 978-5-9221-0601-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2316>. — Загл. с экрана (дата обращения: 15.06.2016).

6 Сивухин, Д.В. **Общий курс физики** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т.Т.IV Оптика./ Д.В. Сивухин— М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002.-792 с. . —ISBN

978-5-9221-0228-1 . — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2314> . — Загл. с экрана (дата обращения: 15.06.2016).

7 Сивухин, Д.В. Общий курс физики [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т.Т.5.Атомная и ядерная физика./ Д.В. Сивухин- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002. —784 с. —ISBN 978-5-9221-0230-3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2315> . — Загл. с экрана (дата обращения: 15.06.2016).

б) дополнительная литература:

8 Детлаф, А.А. **Справочник по физике для инженеров и студентов вузов** [Текст]: справочник / А.А. Детлаф, Б.М.Яворский.- М: Высш.шк. 2002. — 718 с. — ISBN 978-5-488-01477-0. Количество экземпляров 10.

9 Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Механика» [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.] - С-Пб: Университет ГА, 2012.-140 с. Количество экземпляров 150.

10 Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Молекулярная физика и термодинамика» [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.] -С-Пб: Университет ГА, 2012.-57 с. Количество экземпляров 150.

11 Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм» [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.] -С-Пб: Университет ГА, 2012.-106 с. Количество экземпляров 150.

12 Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Оптика» [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.] -С-Пб: Университет ГА, 2012.-82 с. Количество экземпляров 150.

13 Гусев, В.Г. Сборник задач по физике [Текст]:сб. задач /Гусев В.Г., Павлов С.С., Сипаров С.В.- С-Пб, Университет ГА, 2009.- 98 с. Количество экземпляров 75.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

14 Каталог научных ресурсов [Электронный ресурс]: Собрание ссылок на сайты, содержащие книги и статьи по естественнонаучным дисциплинам. - Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm> . - Загл. с экрана, свободный (дата обращения 18.06.2016).

15 Электронная библиотека Википедия <http://ru.wikipedia.org> . свободный (дата обращения 18.06.2016).

16 Система поиска в сети Интернет www.Google.com . свободный (дата обращения 18.06.2016).

17 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/> . свободный (дата обращения 18.06.2016).

18 Каталог научных ресурсов <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm> . свободный (дата обращения 18.06.2018).

19 Большая научная библиотека..<http://www.sci-lib.com/> - . свободный (дата обращения 18.06.2016).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

20 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 17.06.2016).

21 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> – свободный (дата обращения 18.06.2016).

22 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru> . свободный (дата обращения 18.06.2016).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебного процесса включает в себя:

- специализированные лабораторные помещения кафедры физики и химии с соответствующим оборудованием, приборами, лабораторными установками;
- компьютер, мультимедийный проектор и экран;
- специализированный компьютерный класс для проведения тестирования.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физика» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив естественных наук в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки решения задач. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Главной целью практического задания является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Физика».

Лабораторная работа - это метод обучения, при котором студенты под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану проделявают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение теоретического материала;
- самостоятельная работа по решению задач;
- подготовка к устному опросу, практическим занятиям и лабораторным работам.

Самостоятельная работа обучающегося является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя).

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль включает в себя устный опрос, защиту выполненного практического задания.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции, а также усвоенного в результате выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы.

Защита выполненного практического задания проводится для проверки способности использовать законы физики при анализе условия и решения задач, а также умения применять математические методы для описания физических явлений.

Защита лабораторной работы проводится в виде устного опроса, для выявления сформированности навыков эксплуатации приборов и оборудования и проведения физического эксперимента, а также умения проводить статистическую обработку результатов эксперимента.

На последнем лекционном занятии каждого раздела проводится тестирование, целью которого является выявление степени усвоения теоретического материала данного раздела. Примерный вариант теста приведен в п.9.6.3.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре.

Зачет проводится в виде ответов на вопросы из перечня п.9.6. Экзамен предполагает ответы на 3 вопроса билета из перечня вопросов п.9.6. К моменту сдачи зачета и экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за

защиту лабораторных (практических) работ, выполнение самостоятельных заданий.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

1-й семестр:

Раздел (тема) / Вид учебных Занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
Обязательные виды занятий				
Раздел 1. Механика				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №1	2	3	1-14	
Практическое занятие №1	0	1	1-14	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	4	6	1-14	
Тестирование	10	15	5	
Итого баллов по разделу №1	16	25		
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №2	2	3	6-14	
Лабораторная работа №3	2	3	6-14	
Практическое занятие №2	0	1	1-14	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	2	3	6-14	
Тестирование	10	14	10	
Итого баллов по разделу №2	16	24		
Раздел 3. Электричество				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №4	2	3	2-14	
Практическое занятие №3	0	1	1-14	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	2	3	11-14	
Тестирование	9	14	14	
Итого баллов по разделу №3	13	21		

Раздел (тема) / Вид учебных Занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет	15	30		
Итого за 1 семестр	60	100		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
90 и более	5 - «отлично»			
70÷89	4 - «хорошо»			
60÷69	3 - «удовлетворительно»			
менее 60	2 - «неудовлетворительно»			

2-й семестр:

Раздел (тема) / Вид учебных Занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
Обязательные виды занятий				
Раздел 4. Магнетизм				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №5	2	3	1-18	
Лабораторная работа №6	2	3	1-18	
Практическое занятие №4	0	1	1-18	
Практическое занятие №5	0	1	1-18	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	7	9	1-18	
Итого баллов по разделу №4	11	17		
Раздел 5. Физика колебаний и волн				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №7	2	3	1-18	
Практическое занятие №6	0	1	1-18	
Практическое занятие №7	0	1	1-18	

Раздел (тема) / Вид учебных Занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	7	8	1-18	
Итого баллов по разделу №5	9	13		
Раздел 6. Оптика				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №8	2	3	1-18	
Лабораторная работа №9	2	3	1-18	
Лабораторная работа №10	2	3	1-18	
Лабораторная работа №11	2	3	1-18	
Лабораторная работа №12	2	3	1-18	
Лабораторная работа №13	2	3	1-18	
Практическое занятие №8	0	1	1-18	
Практическое занятие №9	0	1	1-18	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	7	8	1-18	
Итого баллов по разделу №6	19	28		
Раздел 7. Элементы квантовой механики и атомной физики				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лабораторная работа №14	2	3	1-18	
Практическое занятие №10	0	1	1-18	
Практическое занятие №11	0	1	1-18	
Практическое занятие №12	0	1	1-18	
Практическое занятие №13	0	1	1-18	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Решение задач	4	5	1-18	
Итого баллов по разделу №7	6	12		
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого за 2 семестр	60	100		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
90 и более	5 - «отлично»			
70÷89	4 - «хорошо»			

Раздел (тема) / Вид учебных Занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
60÷69	3 - «удовлетворительно»			
менее 60	2 - «неудовлетворительно»			

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методика выставления баллов, используемая для оценки текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине «Физика» имеет вид:

Решение задач для самостоятельной работы:

Студенту для самостоятельного решения задается блок из 3-х задач. Каждый блок рассчитан на один час самостоятельной работы.

Правильно решенная задача оценивается в 1 балл. Задача считается решенной правильно, если студент:

- определяет все законы физики, которым подчиняется физический процесс, рассматриваемый в условии задачи;
- делает вывод уравнения (системы уравнений), отображающий данный физический процесс;
- решает уравнение в общем виде и находит правильное численное значение искомой величины в соответствующих единицах измерения.

Защита лабораторной работы:

3 балла:

- хорошо знает теорию физического явления, рассматриваемого в лабораторной работе;
- правильно собирает экспериментальную установку и проводит измерение физической величины;
- знает статистические методы обработки результатов измерения и находит погрешность измерения.

2 балла:

- не в полной мере знает и понимает теорию физического явления, рассматриваемого в лабораторной работе;
- правильно собирает экспериментальную установку и проводит измерение физической величины;
- находит погрешность измерения.

Работа на практических занятиях:

1 балл:

- принимает активное участие в процессе анализа и решения физических задач;
- самостоятельно решает задачи.

Тестирование:

В 1-м семестре в конце каждого раздела проводится тестирование. Схема тестов приведена в следующей таблице:

№ раздела	Кол-во заданий в тесте	Время выполнения	Минимальный балл	Максимальный балл
1	15	8 мин.	10	15
2	14	7 мин.	10	14
3	14	7 мин.	9	14

Правильно выполненное задание в тесте оценивается в 1 балл.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

В учебном плане курсовые работы не предусмотрены.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Входной контроль не предусмотрен, так как дисциплина изучается в 1 семестре.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
1 Способность к познавательной деятельности ОК-10 Знать: - основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики;	Знает природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи. Знает законы физики и математические модели описывающие эти явления. Знает математические методы решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.	Экзамен (зачет), ответ на один вопрос оценивается: 10 баллов: – дает полный ответ на вопрос, нет необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); – имеет систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; – использует научную

<p>- методы теоретического и экспериментального исследования в физике;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; - пользоваться измерительными приборами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями по основным разделам физики; - методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента - навыками работы с научной и справочной литературой. <p>2 Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и</p>	<p>Использует для описания явлений известные физические модели. Применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Умеет проводить и планировать физический эксперимент. Может проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы. Проводит статистическую обработку результатов эксперимента. Владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач. Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования. Сформированы навыки обработки и интерпретации результатов измерений. Способен пользуясь научной и справочной литературой освоить новые знания.</p>	<p>(техническую) терминологию (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - владеет способностью самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации. <p>9 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дает полный ответ на вопрос, единичные наводящие вопросы; - имеет систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; - использует научную (техническую) терминологию (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. <p>8 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дает хороший ответ, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие
---	---	---

<p>ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы теоретического и экспериментального исследования в физике; - основные математические методы решения профессиональных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач. - выдвигать научно обоснованные гипотезы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; - методами проведения физических измерений, методами корректной 	<p>Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Знает физические приборы и методы измерения физических величин. Знает основы теории погрешностей.</p> <p>Способен провести анализ задачи используя законы физики. Умеет посредством математических вычислений и экспериментальных наблюдений выявлять связи между физическими явлениями и выполнять количественные оценки физических параметров, характеризующих исследуемые явления. Умеет настраивать измерительные приборы.</p> <p>Владеет математическими методами описания физических явлений. Навыками анализа и решения типовых физических задач. Эксплуатации приборов и оборудования. Методами и навыками статистической обработки результатов измерений.</p>	<p>вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – имеет систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; – использует научную (техническую) терминологию, стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. <p>7 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дает хороший ответ (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы; – имеет систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. <p>6 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дает удовлетворительный ответ, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса; – имеет достаточно полные и систематизированные знания в объеме
---	--	---

оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.		<p>учебной программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его использовать в решении учебных и профессиональных задач. <p>5 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дает удовлетворительный ответ, имеет достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; – способен применять типовые решения в рамках учебной программы. <p>0 баллов, незачтено:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала; – имеет недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; <p>слабо владеет инструментарием учебной дисциплины некомпетентность в решении типовых заданий.</p>
--	--	---

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Теория погрешностей, Простейшие измерения

- 1 Что называется измерением физической величины?
- 2 Какое измерение называется прямым?
- 3 Что называется действительным значением физической величины?

- 4 Что называется абсолютной, относительной погрешностью измерения? Почему возникают погрешности измерений?
- 5 Что такое абсолютная погрешность?
- 6 Что такое относительная погрешность?
- 7 Что такое доверительный интервал?
- 8 Как производят округление числового значения среднего арифметического?
- 9 Сколько значащих цифр оставляется в окончательной записи погрешности результата измерения?
- 10 Какое измерение называется косвенным?
- 11 Как определяется погрешность результатов косвенных измерений?

Лабораторная работа №2. Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости газа при постоянном объеме по методу Клемана-Дезорма

- 1 Что называется теплоемкостью вещества? Удельной теплоемкостью? Молярной теплоемкостью?
- 2 Что называется идеальным газом?
- 3 Получите выражение для внутренней энергии произвольной массы идеального газа и объясните из чего складывается внутренняя энергия идеального газа.
- 4 Чем определяется число степеней свободы системы?
- 5 Запишите и сформулируйте 1-е начало термодинамики.
- 6 Выведите выражение для молярных теплоемкостей идеального газа через число степеней свободы.
- 7 Запишите уравнение газового состояния для изохорного, изобарного, изотермического и адиабатического процессов и 1-е начало термодинамики для этих процессов.

Лабораторная работа №3. Определение динамической вязкости авиационного масла

- 1 Что характеризуют динамическая и кинематическая вязкости?
- 2 Как зависят от температуры вязкости большинства жидкостей?
- 3 Какой безразмерный комплекс определяет характер обтекания твёрдого тела жидкостью?
- 4 Напишите и поясните выражение для силы Стокса и силы Архимеда.
- 5 Какие силы действуют на шарик, падающий в вязкой жидкости? Как эти силы связаны между собой в случае установившегося движения?
- 6 Почему из расчётов следует исключить данные, полученные в случае падения шарика с прилипшими к нему пузырьками воздуха?
- 7 Влияют ли размеры сосуда, в котором находится жидкость, на величину силы сопротивления трению, действующей на тело, движущееся в этой жидкости? Если да, то почему?

Лабораторная работа №4. Измерение удельного сопротивления проводника

- 1 Что называется силой тока. Дайте определение. Напишите формулу, связывающую силу тока с электрическим зарядом, проходящим по проводнику.
- 2 Какие частицы обуславливают электрический ток в металлах?
- 3 Сформулируйте и напишите закон Ома для однородного участка цепи. В каких единицах измеряются входящие в него величины?
- 4 От каких параметров зависит электрическое сопротивление проводников, например металлической проволоки?
- 5 Что такое удельное электрическое сопротивление проводника. Физический смысл. Единица измерения.
- 6 Как зависит удельное сопротивление металлических проводников от температуры?
- 7 Что такое прямые измерения? Приведите примеры. Как определяется погрешность прямых измерений?
- 8 Что такое косвенные измерения? Приведите примеры. Как определяется погрешность косвенных измерений?

Лабораторная работа №5. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли

- 1 Каким образом можно измерить вертикальную составляющую магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра? Нужно ли изменить его конструкцию и как это сделать?
- 2 Что характеризуют вектора магнитной индукции и напряженности магнитного поля и какова зависимость между ними?
- 3 Применить правило буравчика для определения направления магнитных полей прямого и кругового тока.
- 4 Сформулировать и записать закон Био-Савара-Лапласа.
- 5 Вывести напряженность магнитного поля прямого тока конечных размеров.
- 6 Вывести напряженность магнитного поля на оси и в центре кругового тока.

Лабораторная работа №6. Определение удельного заряда электрона

- 1 Чему равна по величине и направлению сила Лоренца?
- 2 Какова траектория движущейся заряженной частицы, движущейся:
1) по направлению магнитного поля; 2) перпендикулярно магнитному полю; 3) под углом 30° к магнитному полю.
- 3 Как найти абсолютный заряд электрона, зная его удельный заряд?
- 4 Вывести расчетную формулу для определения удельного заряда электрона.
- 5 Опишите метод, применяемый в данной работе. Какие еще существуют методы определения удельного заряда?

Лабораторная работа №7. Исследование свойств стоячих электромагнитных волн

- 1 Что называется электромагнитной волной, какие её свойства?
- 2 Запишите уравнение электромагнитной волны и прокомментируйте его.
- 3 Дайте определение параметрам волны λ , ω , \vec{k} . Запишите соотношения, которые существуют между ними.
- 4 Какой будет скорость распространения и длина электромагнитной волны в диэлектрической среде?
- 5 Что такое стоячие электромагнитные волны? Как они образуются?
- 6 Запишите и прокомментируйте уравнение стоячей электромагнитной волны.
- 7 Что такое узлы и пучности стоячей волны? Какие условия их возникновения?
- 8 Запишите выражения для координат узлов и пучностей стоячей волны. Каково расстояние между соседними узлами (пучностями)? Каково расстояние от узла до ближайшей пучности?

Лабораторная работа №8. Определение фокусного расстояния линзы

- 1 Дайте определение оптической оси, фокальной плоскости и главных фокусов линзы.
- 2 При каких условиях система из собирающей и рассеивающей линз будет давать действительное изображение?
- 3 Для каких лучей применима формула линзы?
- 4 В чем заключается явление хроматической аберрации, сферической аберрации?
- 5 Для какой цели применяются при фотографировании светофильтры?
- 6 Опишите методику измерения фокусного расстояния для рассеивающей линзы.
- 7 Покажите, что если расстояние между объектом и экраном превышает $4F$, то изображение на экране может быть получено при двух различных положениях линзы.

Лабораторная работа №9. Моделирование оптических приборов и определение их увеличения

- 1 Какие кардинальные точки и плоскости определяют центрированную оптическую систему? Что такое фокусное расстояние и оптическая сила системы?
- 2 Напишите формулу центрированной оптической системы.
- 3 Какая линза называется собирающей, а какая рассеивающей? Какие изображения называются действительными, а какие мнимыми?
- 4 Что такое телеобъектив и чем он отличается от объектива?
- 5 Из каких основных элементов состоит зрительная труба (телескоп) и какие функции эти элементы выполняют?

6 Поясните ход лучей в телескопе Кеплера. В чем его преимущество по сравнению с телескопом Галилея? В чем преимущество телескопа Галилея?

7 Как определяется увеличение телескопа?

Лабораторная работа №10. Определение расстояния между щелями в опыте Юнга

1 Сформулировать и объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?

2 Получить выражение для ширины интерференционных полос в опыте Юнга.

3 Почему в центре интерференционной картины в опыте Юнга наблюдается светлая полоса?

4 Как осуществить опыт Юнга от обычной лампочки накаливания, являющейся некогерентным источником света?

5 Получить условия максимума и минимума интенсивности света в опыте Юнга.

6 Вывести формулу для определения расстояния между источниками света в опыте Юнга.

Лабораторная работа №11. Определение постоянной дифракционной решетки

1 Что такое дифракция?

2 Что такое дифракционная решетка? Как записывается формула для дифракционной решетки?

3 Как, с помощью дифракционной решетки, определить длину волны света?

4 Сколько дифракционных максимумов можно наблюдать на экране?

5 Что такое «нулевой максимум»?

6 Как скажется на дифракционной картине (на экране) уменьшение параметра дифракционной решетки?

7 При каком условии дифракция становится заметной (большой)?

Лабораторная работа №12. Исследование свойств поляризованного света

1 Какие световые лучи называют: а) естественными; б) поляризованными; в) частично поляризованными? г) плоско-поляризованными; д) эллиптически поляризованными; е) поляризованными по кругу?

2 Какую величину называют степенью поляризации светового луча? Чему равна степень поляризации: а) естественного луча; б) плоско-поляризованного луча?

3 Какой прибор называется поляризатором, анализатором?

4 Изобразите расположение лучей в случае получения плоско-поляризованного света при отражении от диэлектрика. Какой из лучей в этой схеме: а) естественный; б) частично поляризованный; в) плоско-поляризованный?

5 Сформулируйте закон Брюстера. При каком соотношении углов падения и преломления светового луча наблюдается полная поляризация света при отражении от диэлектрика?

- 6 В чем заключается явление двойного лучепреломления и как оно объясняется? Какое направление в кристалле называется оптической осью?
- 7 Сформулируйте закон Малюса.

Лабораторная работа №13. Исследование дисперсии оптического стекла

- 1 Из каких основных частей состоит гониометр, их назначение?
- 2 Что такое дисперсия света?
- 3 Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
- 4 По каким признакам можно отличить спектры, полученные с помощью призмы и дифракционной решётки?
- 5 В чём заключаются основные положения и выводы электронной теории дисперсии света?
- 6 Почему металлы сильно поглощают свет?

Лабораторная работа №14. Определение энергии диссоциации двухромовоокислого калия

- 1 Какова природа явления поглощения света?
- 2 Что такое спектры испускания и поглощения, как они связаны между собой?
- 3 Опыты Резерфорда, модель атома Резерфорда.
- 4 Достоинства и недостатки модели Резерфорда.
- 5 Постулаты Бора.
- 6 Красная граница поглощения.
- 7 Устройство спектроскопа. Дисперсия света.
- 8 Градуировка спектроскопа.

Примеры блоков задач для проведения текущего контроля самостоятельной работы студента по решению типовых задач

Раздел 1 Механика

Блок 1

- 1 Первую половину своего пути автомобиль двигался со скоростью $v_1 = 80$ км/ч, а вторую половину пути - со скоростью $v_2 = 40$ км/ч. Какова средняя скорость $v_{\text{ср}}$ движения автомобиля?
- 2 Самолет летит относительно воздуха со скоростью $v_0 = 800$ км/ч. Ветер дует с запада на восток со скоростью $u = 15$ м/с. С какой скоростью v самолет будет двигаться относительно земли и под каким углом? к меридиану надо держать курс, чтобы перемещение было: а) на юг; б) на север; в) на запад; г) на восток?
- 3 Камень бросили вертикально вверх на высоту $h_0 = 10$ м. Через какое время t он упадет на землю? На какую высоту h поднимется камень, если начальную скорость камня увеличить вдвое?

Блок 2

- 1 Точка движется по окружности радиусом $R = 2$ см. Зависимость пути от времени дается уравнением $s = Ct^3$, где $C = 0,1$ см/с³. Найти нормальное

a_n и тангенциальное a_τ ускорения точки в момент, когда линейная скорость точки $v = 0,3$ м/с.

2 Найти радиус R вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость v_1 точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости v_2 точки, лежащей на расстоянии $r = 5$ см ближе к оси колеса.

3 Колесо радиусом $R = 5$ см вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $D = 1$ рад/с³. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти изменение тангенциального ускорения Δa_τ за единицу времени.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Блок 1

1 Каким должен быть наименьший объем V баллона, вмещающего массу $m = 6,4$ кг кислорода, если его стенки при температуре $t = 20^\circ$ С выдерживают давление $p = 15,7$ МПа?

2 Посередине откачанного и запаянного с обеих концов капилляра, расположенного горизонтально, находится столбик ртути длиной $l = 20$ см. Если капилляр поставить вертикально, то столбик ртути переместится на $\Delta l = 10$ см. До какого давления p_0 был откачан капилляр? Длина капилляра $L = 1$ м.

3 Какое число молекул n содержит единица объема сосуда при температуре $t = 10^\circ$ С и давлении $p = 1,33 \cdot 10^{-9}$ Па?

Раздел 3. Электричество

Блок 1

1 Какой минимальный заряд q нужно закрепить в нижней точке сферической полости радиуса R , чтобы в поле тяжести небольшой шарик массы m и заряда Q находился в верхней точке полости в положении устойчивого равновесия?

На рис. 1 AA — заряженная бесконечная плоскость и B — одноименно заряженный шарик с массой $m = 0,4$ мг и зарядом $q = 667$ пКл. Сила натяжения нити, на которой висит шарик, $T = 0,49$ мН. Найти поверхностную плотность заряда σ на плоскости AA .

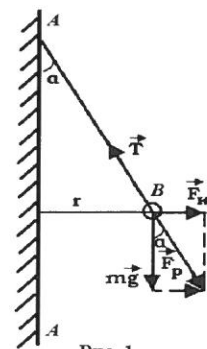


Рис. 1

2 Бесконечно длинный тонкий проводник равномерно заряжен с линейной плотностью 10^{-9} Кл/см. Найти напряженность и потенциал электрического поля на расстоянии $r = 10$ см от провода.

Раздел 4 Магнетизм

1 Найти индукцию магнитного поля на расстоянии b от бесконечного прямолинейного проводника с током I .

2 Найти индукцию магнитного поля в центре кругового витка с током I .

3 Из проволоки длиной $\ell = 1$ м сделана квадратная рамка. По рамке течет ток $I = 10$ А. Найти напряженность H магнитного поля в центре рамки.

Раздел 5 Физика колебаний и волн

Блок 1

1 Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой $A = 5$ см, если за время $t = 1$ мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний $\varphi = \pi/4$. Начертить график этого движения.

2 Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний пружинного маятника, происходящих вдоль оси OX , имеет вид

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \frac{1}{m} F_x(t).$$

На маятник действует периодическая сила $F_x = F_0 \cos \Omega t$ с циклической частотой Ω . Найти амплитуду A и начальную фазу φ_0 установившихся вынужденных колебаний маятника

$$x = A \cos(\Omega t + \varphi_0).$$

3 Найти скорость c распространения звука в меди.

Раздел 6. Оптика

Блок 1

1 В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света $d = 0,5$ мм, расстояние до экрана $L = 5$ м. В зеленом свете получились интерференционные полосы, расположенные на расстоянии $l = 5$ мм друг от друга. Найти длину волны? зеленого света.

2 Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Наблюдение ведется в отраженном свете. Радиусы двух соседних темных колец равны $r_k = 4,0$ мм и $r_{k+1} = 4,38$ мм. Радиус кривизны линзы $R = 6,4$ м. Найти порядковые номера колец и длину волны? падающего света.

3 На мыльную пленку падает белый свет под углом $\alpha = 45^\circ$ к поверхности плёнки. При какой наименьшей толщине h пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ($\lambda = 600$ нм)? Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.

Блок 2

1 Найти коэффициент отражения R естественного света, падающего на стекло ($n = 1,54$) под углом i_B полной поляризации. Найти степень поляризации P лучей прошедших в стекло.

2 Найти угол i_B полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого $n = 1,57$.

3 Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный ($n = 1,5$) сосуд, и отражается от дна. Отраженный луч полностью поляризован при падения его на дно сосуда под углом $i_B = 42^\circ 37'$. Найти показатель преломления жидкости. Под каким углом i должен падать на дно сосуда луч света, идущий в этой жидкости, чтобы наступило полное внутреннее отражение?

Раздел 7. Элементы квантовой механики и атомной физики

Блок 1

1 Какую мощность N излучения имеет Солнце? Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела. Температура поверхности Солнца $T = 5800$ К.

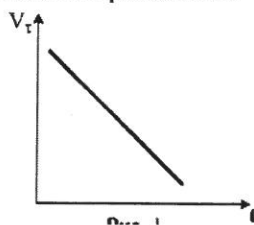
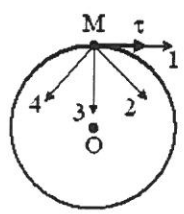
2 Мощность излучения абсолютно черного тела $N = 34$ кВт. Найти температуру T этого тела, если известно, что его поверхность $S = 0,6$ м².

3 Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке $d = 0,3$ мм, длина спирали $l = 5$ см. При включении лампочки в сеть напряжением $U = 127$ В через лампочку течет ток $I = 0,31$ А. Найти температуру T спирали. Считать, что по установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате излучения. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела для данной температуры $k = 0,31$.

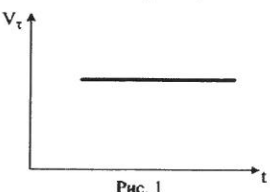
Пример тестов

Тест по разделу «Механика» (каждое задание теста оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 15):

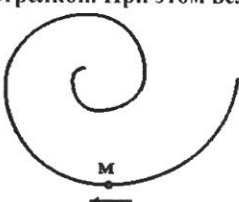
М-1

<p>Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V}. На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис. 2 имеет направление ...</p>  <p>Рис. 1</p>  <p>Рис. 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 2. 4 3. 1 4. 3
---	--

М-2

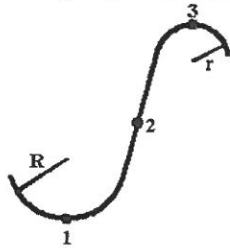
<p>Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V}. На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление).</p>  <p>Рис. 1</p> <p>При этом для нормального a_n и тангенциального a_τ ускорения выполняются условия ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $a_n = 0; a_\tau = 0$ 2. $a_n > 0; a_\tau = 0$ 3. $a_n > 0; a_\tau > 0$ 4. $a_n > 0; a_\tau < 0$
--	---

М-3

<p>Точка M движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. увеличивается 2. уменьшается 3. не изменяется
---	--

М-4

Материальная точка движется с постоянной по величине скоростью вдоль плоской кривой. Ее полное ускорение максимально ...



- 1: в т. 3 траектории
- 2: в т. 1 траектории
- 3: в т. 2 траектории

М-5

Если \vec{a}_τ и \vec{a}_n - тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения: $a_\tau = 0$, $a_n = 0$ справедливы для ...

- 1. равномерного движения по окружности
- 2. прямолинейного равноускоренного движения
- 3. равномерного криволинейного движения
- 4. прямолинейного равномерного движения

М-6

Материальная точка М движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ - единичный вектор положительного направления, V_τ - проекция \vec{V} на это направление). На рис.2 укажите направление ускорения т. М в момент времени t_2 .

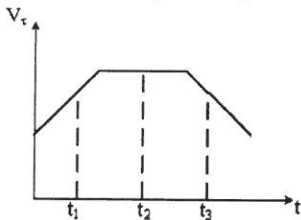


Рис. 1

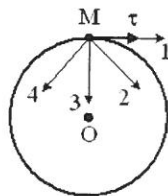
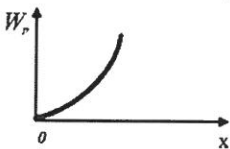


Рис. 2

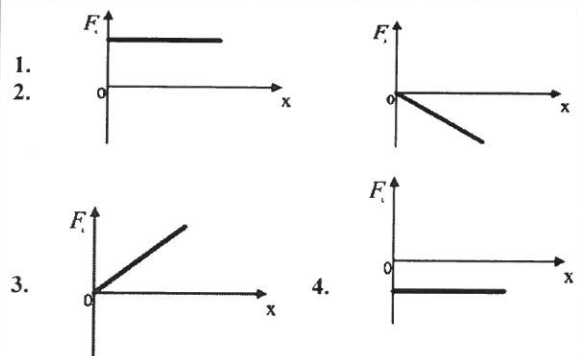
- 1: 3
- 2: 1
- 3: 2
- 4: 4

М-7

В потенциальном поле сила \vec{F} пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p . Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид

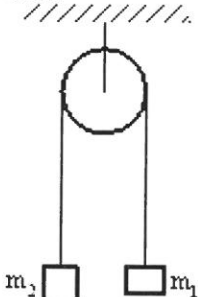


то зависимость проекции силы F_x на ось Ox будет ...



М-8

Два тела массами m_1 и m_2 соединены нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок.



Если $m_1 < m_2$, а T - сила натяжения нити, то уравнение второго закона Ньютона для тела массой m_1 в проекции на направление движения имеет вид...

- 1: $m_1 a = T - m_1 g$
- 2: $m_1 a = m_1 g + T$
- 3: $m_1 a = m_1 g - T$

М-9

Материальная точка М движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ - единичный вектор положительного направления, V_τ - проекция \vec{V} на это направление). На рис.2 укажите направление силы, действующей на т. М в момент времени t_1 .

Рис. 1 Рис. 2

1: 4
2: 2
3: 1
4: 3

М-10

Сила трения колёс поезда меняется по закону $F(S) = \frac{1}{5}S$. Работа сил трения на пути 1 км равна ...

1. 1 МДж
2. 10 кДж
3. 200 Дж
4. 100 кДж
5. 200 кДж

М-11

Теннисный мяч летел с импульсом \vec{p}_1 в горизонтальном направлении, когда теннисист произвел по мячу резкий удар с средней силой 50 Н. Изменившийся импульс мяча стал равным \vec{p}_2 (масштаб указан на рисунке).

Сила действовала на мяч в течении ...

1. 0,1 с
2. 0,01 с
3. 0,05 с
4. 0,5 с

М-12

Второй закон Ньютона в формуле $m\vec{a} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$, где \vec{F}_i - силы, действующие на тело со стороны других тел ...

1. справедлив только для тел с постоянной массой
2. справедлив в любой системе отсчёта
3. справедлив при скоростях движения тел как малых, так и сопоставимых со скоростью света в вакууме
4. справедлив для тел как с постоянной, так и с переменной массой

М-13

Диск начинает вращаться под действием момента сил, график временной зависимости которого представлен на рисунке.

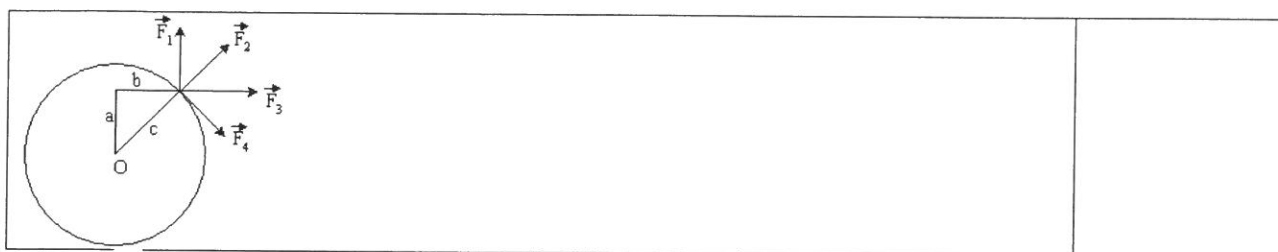
Укажите график, правильно отражающий зависимость угловой скорости диска от времени.

1: 2:
3: 4:

М-14

К точке, лежащей на внешней поверхности диска, приложены 4 силы. Если ось вращения проходит через центр О диска перпендикулярно плоскости рисунка, то плечо силы F_2 равно...

1: 0
2: a
3: b
4: c



М-15

<p>Четыре шарика расположены вдоль прямой a. Расстояние между соседними шариками одинаковы. Массы шариков слева направо: 1 г, 2 г, 3 г, 4 г.</p>	<p>1. не изменится* 2. уменьшится 3. увеличится</p>
<p>Если поменять местами шарики 1 и 4, то момент инерции этой системы относительно оси O, перпендикулярной прямой a и проходящей через середину системы ...</p>	

Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета и экзамена

Перечень вопросов для зачета

- 1 Основные понятия кинематики поступательного движения: скорость, ускорение, траектория, путь, центр масс. Системы координат.
- 2 Вращательное движение. Центроостремительное (нормальное) ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, радиус кривизны.
- 3 Динамика. Материальная точка. Сила. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.
- 4 II-ой закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
- 5 Реактивное движение. Уравнение движения тела с переменной массой.
- 6 Близко- и далекодействующие силы. Силы трения. Силы упругости. Закон всемирного тяготения.
- 7 Космические скорости.
- 8 Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.
- 9 Центральный удар.
- 10 Основной закон динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
- 11 Кинетическая энергия вращающегося тела.
- 12 Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
- 13 Гармонические колебания и их параметры. Уравнения колебаний пружинного, математического и физического маятников.
- 14 Собственные и вынужденные колебания. Затухающие колебания. Резонанс.
- 15 Принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности.
- 16 Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени.

- 17 Связь массы и энергии.
- 18 Изопроеессы. Законы идеальных газов
- 19 Молекулярно-кинетическая теория (основные положения). Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
- 20 Распределение Максвелла молекул по скоростям. Средняя скорость. Средняя квадратичная скорость.
- 21 Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
- 22 Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Уравнения для описания этих процессов.
- 23 Теплоёмкость и её виды. Формула Майера.
- 24 Первое начало термодинамики.
- 25 Адиабатический процесс. Формула Пуассона. Работа в изо- и адиабатических процессах.
- 26 Молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости. Степени свободы.
- 27 Круговые процессы. Цикл Карно.
- 28 Статистический смысл энтропии. Формула Клаузиуса.
- 29 Второе начало термодинамики.
- 30 Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
- 31 Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
- 32 Жидкости. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.
- 33 Строение твёрдых тел. Энергия молекул газа, жидкости и твёрдого тела.
- 34 Закон Кулона.
- 35 Напряженность электрического поля.
- 36 Электрическое поле. Напряженность поля.
- 37 Принцип суперпозиции электрических полей.
- 38 Поток напряженности. Теорема Остроградского—Гаусса для электростатического поля в вакууме.
- 39 Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нем электрического заряда.
- 40 Потенциал электростатического поля.
- 41 Примеры применения теоремы Остроградского—Гаусса к расчету электростатических полей в вакууме.
- 42 Дипольные моменты молекул диэлектрика.
- 43 Поляризация диэлектриков.
- 44 Теорема Остроградского—Гаусса . для электростатического поля в среде.
- 45 Условия для электростатического поля на границе раздела изотропных диэлектрических сред.
- 46 Проводники в электростатическом поле.
- 47 Електроемкость уединенного проводника.
- 48 Взаимная емкость. Конденсаторы.
- 49 Энергия заряженного проводника и электрического поля.
- 50 Понятие об электрическом токе.
- 51 Сила и плотность тока.

- 52 Основы классической электронной теории электропроводности металлов.
- 53 Сторонние силы.
- 54 Законы Ома и Джоуля—Ленца.
- 55 Правила Кирхгофа.

Перечень вопросов к экзамену

- 1 Магнитная индукция. Сила Лоренца.
 - 2 Закон Ампера.
 - 3 Закон Био—Савара—Лапласа.
 - 4 Некоторые простейшие примеры магнитных полей в вакууме.
 - 5 Магнитное взаимодействие проводников с токами. Контур с током в магнитном поле.
 - 6 Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
 - 7 Магнитный поток. Теорема Остроградского—Гаусса для магнитного поля.
 - 8 Работа перемещения проводника с током в постоянном магнитном поле.
 - 9 Движение заряженных частиц в постоянном магнитном поле.
 - 10 Явление Холла.
 - 11 Удельный заряд частиц. Масс-спектрометрия.
 - 12 Ускорители заряженных частиц.
 - 13 Магнитные моменты электронов и атомов.
 - 14 Атом в магнитном поле.
 - 15 Диамагнетики и парамагнетики в магнитном поле.
 - 16 Магнитное поле в веществе.
 - 17 Ферромагнетики.
 - 18 Условия для магнитного поля на границе раздела изотропных сред.
- Магнитные цепи.
- 19 Основной закон электромагнитной индукции.
 - 20 Явление самоиндукции.
 - 21 Взаимная индукция.
 - 22 Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде.
 - 23 Закон сохранения энергии для магнитного поля в неферромагнитной среде.
 - 24 Общая характеристика теории Максвелла.
 - 25 Первое уравнение Максвелла.
 - 26 Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
 - 27 Третье и четвертое уравнения Максвелла.
 - 28 Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
 - 29 Гармонические колебания.
 - 30 Механические гармонические колебания.
 - 31 Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
 - 32 Сложение гармонических колебаний.

- 33 Затухающие колебания.
- 34 Вынужденные механические колебания.
- 35 Вынужденные электрические колебания.
- 36 Продольные и поперечные волны в упругой среде.
- 37 Уравнение бегущей волны.
- 38 Фазовая скорость и энергия упругих волн.
- 39 Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость.
- 40 Интерференция волн. Стоячие волны.
- 41 Эффект Доплера в акустике.
- 42 Свойства электромагнитных волн.
- 43 Энергия электромагнитных волн.
- 44 Излучение электромагнитных волн.
- 45 Шкала электромагнитных волн.
- 46 Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.
- 47 Эффект Доплера для электромагнитных волн.
- 48 Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых лучей. Закон отражения света. Закон преломления света. Закон обратимости световых лучей. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение.
- 49 Теория истечения, волновая теория. Зависимость между показателем преломления и скоростью света в веществе.
- 50 Принцип Ферма. Оптическая длина пути.
- 51 Скорость света. Астрономические наблюдения Рёмера. Определение скорости света по аберрации света Бредли. Опыт Физо. Опыт Фуко и Физо. Опыт Майкельсона.
- 52 Световой поток. Функция видности.
- 53 Фотометрические величины и их единицы.
- 54 Основные понятия и определения (гомоцентрический пучок,; астигматическая разность; точечное или стигматическое изображение; действительное и мнимое изображения; сопряженные точки; пространство предметов и пространство изображений).
- 55 Центрированная оптическая система. Фокусы. Фокальные плоскости. Линейное увеличение. Главные точки и главные плоскости. Оптическая сила. Формула Ньютона.
- 56 Продольное увеличение. Угловое увеличение. Связь между линейным, продольным и угловым увеличениями.
- 57 Сложение оптических систем. Оптическая система суммарной системы. Формула кардинальных плоскостей суммарной системы.
- 58 Преломление на сферической поверхности. Параксиальные лучи. Теорема Лагранжа-Гельмгольца.
- 59 Линза. Тонкая линза.
- 60 Погрешности оптических систем. Оптические приборы.
- 61 Световая волна. Интенсивность света. Связь между интенсивностью света и амплитудой световой волны.

- 62 Интерференция световых волн. Продолжительность цуга волн. Оптическая разность хода. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля.
- 63 Интерференция многих волн. Векторная диаграмма. Условия для главных максимумов и интерференционных минимумов.
- 64 Принцип Гюйгенса – Френеля.
- 65 Зоны Френеля. Обоснование с точки зрения волновой оптики закона прямолинейного распространения света.
- 66 Дифракция Френеля от простейших преград.
- 67 Дифракция Фраунгофера от щели и на круглом отверстии.
- 68 Дифракционная решетка.
- 69 Дифракция на пространственной решетке.
- 70 Голография.
- 71 Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
- 72 Групповая скорость.
- 73 Классическая электронная теория дисперсии света.
- 74 Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера.
- 75 Рассеяние света. Рассеяние в мутных средах. Рэлеевское рассеяние.
- 76 Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред.
- 77 Двойное лучепреломление.
- 78 Интерференция поляризованного света.
- 79 Искусственная оптическая анизотропия.
- 80 Вращение плоскости поляризации. Закон Био.
- 81 Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
- 82 Законы Стефана—Больцмана и Вина.
- 83 Формула Планка.
- 84 Фотоэффект, его виды. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
- 85 Фотоны их энергия и импульс. Эффект Комптона.
- 86 Опыт Лебедева. Давление света.
- 87 Длина волны де Бройля.
- 88 Принцип неопределённости Гейзенберга.
- 89 Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шредингера.
- 90 Туннельный эффект. Электрон в потенциальной яме.
- 91 Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома.
- 92 Постулаты Бора. Вывод серийной формулы. Формула Бальмера для спектра водорода.
- 93 Спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы лазеров.
- 94 Виды лазеров. Принцип работы гелий-неонового, рубинового и полупроводникового лазеров.
- 95 Естественная радиоактивность и её закономерности. Правила смещения. Уравнения альфа-и бета-распада. Период полураспада.
- 96 Реакции деления и синтеза. Дефект массы и энергия связи. Критическая масса.
- 97 Элементарные частицы.

98 Ионизирующие излучения и их характеристики. Космические лучи, их состав и характеристики.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Физика» организуется в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – два семестра. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачёта и экзамена.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- изложение комплекса основных научных понятий, законов, методов, принципов данной дисциплины;

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем физики. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и стремиться освоить быструю манеру письма и рубрикацию материала.

Практические занятия по дисциплине «Физика» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки анализа наблюдаемых физических явлений.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и сообщает обучающимся основные законы необходимые для решения задач на занятии.

В рамках практического занятия обучающиеся решают задачи и разбирают практические задачи самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель выступает в роли консультанта, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю.

Лабораторные работы призваны развить навыки экспериментальной физической деятельности обучающихся, а также закрепить физические знания опытным путём. В процессе лабораторных работ студенты проводят самостоятельное ознакомление с теорией, лежащей в основе изучаемого явления используя методические пособия. На занятиях лабораторные работы проводятся в присутствии преподавателя, контролирующего процесс их проведения и консультирующего студентов. По результатам проведения работ студентами оформляется отчёт и проводится его защита. В процессе защиты отчёта по лабораторной работе преподаватель проверяет знание основных законов, на которых базируется изучавшееся явление, а также правильность и самостоятельность написания отчёта.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий,
- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;
- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины «Физика» может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

- а) для овладения знаниями:
 - чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
 - составление плана текста;
 - конспектирование текста;
 - работа справочниками;
 - работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;
- б) для закрепления и систематизации знаний:
 - работа с конспектом лекции (обработка текста);
 - работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы);
 - составление плана и тезисов ответа;

- составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к сдаче зачета и экзамена;
- в) для формирования умений и навыков:
 - решение физических задач;
 - проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

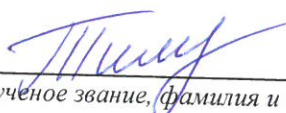
В процессе изучения дисциплины «Физика» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедр № 5 «Физики» « 15 » 06 2016 года протокол № 10 .

Разработчики:

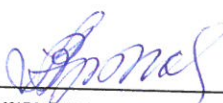
к.ф.-м.н.


ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика

Тимофеев В.Н.

Заведующий кафедрой № 5 «Физики»

д.ф.-м.н., профессор

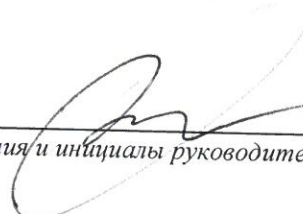

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой

Арбузов В.И.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор


ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП

Баляшников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 22 » 06 2016 года, протокол № 9 .

С изменениями и дополнениями от « 30 » августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры).