

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



И.И. Потапова /
И. О. Ф.

« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Физика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство»

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

«Экспертиза и управление недвижимостью»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчик:

доцент, канд.пед.наук
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

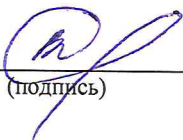

(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от 17.04.2026 г.

И.о. заведующего кафедрой

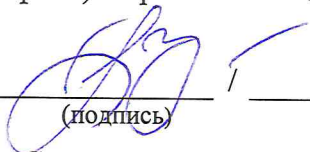

(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»


(подпись)

/ Т.В. Золина /
(И.О.Ф.)

Председатель МКН «Строительство»,

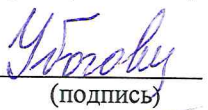
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»


(подпись)

/ Р.А. Арсланова /
(И.О.Ф.)

Председатель МКН «Строительство»,

направленность (профиль) «Экспертиза и управление недвижимостью»


(подпись)

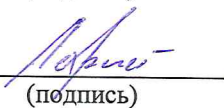
/ Ю.И. Убогович /
(И.О.Ф.)

Начальник УМУ


(подпись)

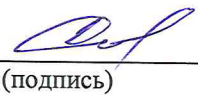
/ О.Н. Беспалова /
И. О. Ф

Специалист УМУ


(подпись)

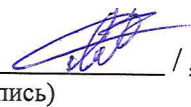
/ С.А. Ларин /
И. О. Ф

Начальник ОВС и ПО


(подпись)

/ Д.В. Черников /
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/ Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.1.3. Очно-заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	11
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
5.2.5. Темы контрольных работ	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	15
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	16
8.3. Перечень современных профессиональных баз и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины.....	17
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	18

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК – 1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

ОПК-1.1 - Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.2 - Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

ОПК-1.4 - Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

ОПК-1.5 - Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.11 - Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1);
- характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2);
- базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4);
- базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);
- характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

уметь:

- выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

- определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2);
- представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4);
- выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);
- определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

иметь навыки:

- выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1);
- определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований (ОПК-1.2);
- представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4);
- выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);
- определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.09 «Физика» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины» (модули) обязательной части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия», в рамках среднего общего и среднего профессионального образования.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 2 з.е.; 3 семестр – 3 з.е. всего - 5 з.е.	1 семестр – 2 з.е.; 2 семестр – 3 з.е. всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. всего - 36 часов	1 семестр – 8 часов; 2 семестр – 10 часов. всего - 18 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 16 часов; 3 семестр – 18 часов. всего - 34 часа	1 семестр – 16 часов; 2 семестр – 8 часов. всего - 24 часа
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 3 семестр – 16 часов. всего - 16 часов	1 - семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 2 семестр – 18 часов. всего - 18 часов
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 38 часов; 3 семестр – 56 часов. всего - 94 часа	1 семестр – 48 часов; 2 семестр – 72 часа. всего - 120 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 1
Контрольная работа №2	семестр - 3	семестр – 2
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр - 3	семестр - 2
Зачет	семестр – 2	семестр – 1
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Физические основы механики	26	2	6	6	-	14	контрольная работа №1, зачет
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	24	2	6	6	-	12	
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	22	2	6	4	-	12	
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	56	3	10	10	8	28	контрольная работа №2, экзамен
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	52	3	8	8	8	28	
Итого:		180		36	34	16	94	

5.1.2. Заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено

5.1.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Физические основы механики	26	1	4	6	-	16	контрольная работа №1, зачет
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	24	1	2	6	-	16	
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	22	1	2	4	-	16	
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	56	2	6	4	10	36	контрольная работа №2, экзамен
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	52	2	4	4	8	36	
Итого:		180		18	24	18	120	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Содержание раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики	Выявление и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Кинематика поступательного и вращательного движения точки и твердого тела. Элементы динамики частиц. Работа. Мощность. Энергия. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Закон движения центра инерции. Закон сохранения энергии в механике. Элементы механики твердого тела. Работа вращательного движения.
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования. Элементы молекулярно-кинетической теории. Эмпирические законы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики. Функции распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Энтропия. Статистический вес. Элементы термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД. Фазы. Фазовые переходы. Реальный газ. Явления переноса. Явления тепломассопереноса, поверхностные явления.
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях: Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в веществе. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции при размыкании и замыкании электрической цепи. Магнитная энергия. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле.
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности: физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке). Гармонический осциллятор. Динамика гармонических

		колебаний. Резонанс. Электромагнитные колебания. Контур Томсона. Вынужденные колебания в контуре. Дифференциальные уравнения и их решения. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Волновые процессы. Акустика.
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	Выявление и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: геометрическая оптика. Интерференция света, дифракция света, поляризация света, дисперсия света, поглощение света, рассеяние света, Тепловое излучение. Квантовая гипотеза. Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Теория атома водорода по Бору. Строение атома. Спектральные закономерности излучения атома водорода. Теория Бора. Постулаты Бора. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке). Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики	Входное тестирование по дисциплине. Методы обработки результатов измерений и оценка погрешностей. Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника. Определение момента инерции маятника Обербека.
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Определение длины свободного пробега молекул. Определение отношения теплоемкостей газа C_p/C_v по методу Клемана-Дезорма.
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Моделирование электростатического поля. Электроизмерительные приборы и методы электрических измерений.
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	Физический маятник. Математический маятник.
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	Интерференция света от двух источников. Дифракция лазерного излучения Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Фотодиод

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	Гармонические и электромагнитные колебания. Акустика. Коллоквиум №1 по теме «Гармонические и электромагнитные колебания»
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	Интерференция и дифракция света Атом водорода. Сериальные закономерности Основы атомной физики. Элементы ядерной физики. Коллоквиум №2 по теме «Оптика. Основы атомной и ядерной физики»

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Физические основы механики	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[1], [2], [4], [7], [9], [11] , [13], [14]
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[1], [2], [4], [7], [9], [11] , [13], [14]
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[2], [4], [5], [7], [9], [11] , [13], [14]
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к коллоквиуму №1 по теме «Гармонические и электромагнитные колебания» Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[2], [4], [5], [7], [10], [11], [13], [14]
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям	[2], [3], [4], [6] - [10],

		Подготовка к коллоквиуму №2 по теме «Оптика. Основы атомной и ядерной физики» Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[11], [12] - [14]
--	--	---	-------------------

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Физические основы механики	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[1], [2], [4], [7], [9], [11], [13], [14]
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[1], [2], [4], [7], [9], [11], [13], [14]
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[2], [4], [5], [7], [9], [11], [13], [14]
4	Раздел 4. Физика колебаний и волн	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[2], [4], [5], [7], [10], [11], [13], [14]
5	Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[2], [3], [4], [6] - [10], [11], [12] - [14]

5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.

Контрольная работа №2. Колебания и волны. Оптика. Основы атомной и ядерной физики.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента	
<u>Лекция</u>	
В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.	
<u>Практическое занятие</u>	
Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.	
<u>Лабораторное занятие</u>	
Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.	
<u>Самостоятельная работа</u>	
Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: — конспектирование (составление тезисов) лекций; — выполнение контрольных работ; — решение задач; — работу со справочной и методической литературой; — участие в тестировании. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: — повторение лекционного материала; — подготовки к практическим занятиям; — подготовки к лабораторным занятиям; — изучения учебной и научной литературы; — подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и т.д.; — подготовки к итоговому тестированию; — проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.	

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к зачету/экзамену

Подготовка студентов к зачету/экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физика».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физика», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к обучающемуся (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Физика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает обучающимся преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Физика» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Почтенный, А. Е. Физика: учебное пособие/ А. Е. Почтенный. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 360 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727161>
2. Зеликман, М. А. Физика для инженеров: классическая механика. Специальная теория относительности. Механические колебания. Молекулярная физика и термодинамика. Гидродинамика: учебное пособие/ М. А. Зеликман. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 156 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727162>
3. Зеликман, М. А. Физика для инженеров: электромагнетизм. Ток в средах. Электрические колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны: учебное пособие/ М. А. Зеликман. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 136 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727164>
4. Зеликман, М. А. Физика для инженеров: оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие/ М. А. Зеликман. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 180 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727163>
5. Физика. Задачи и примеры решения: учебное пособие [для обучающихся заочной формы обучения технических направлений подготовки и специальностей] / Р. Р. Пепенин, Е. В. Мурга, С. Д. Кузьминова [и др.]. — Алчевск: Донбасский государственный технический институт, 2024. — 177 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151571.html>

б) дополнительная учебная литература:

6. Медведева, Л. В. Общая физика: электричество: учебное пособие/ Л. В. Медведева, А. И. Трубилко. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 284 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727100>
7. Чмерева, Т. М. Задачи по физике колебаний: учебное пособие / Т. М. Чмерева, В. М. Налбандян. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2025. — 102 с. — ISBN 978-5-7410-3353-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153182.html>

8. Пеньков, В. Е. Технология решения задач по физике: учебник / В. Е. Пеньков. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-2710-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154646.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

9. Соболева В.В. Физика: учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы №1 разделы «Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Экспертиза и управление недвижимостью», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» очной и очно-заочной форм обучения. - Астрахань. - 2026. – 86 с. <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=98124>

10. Соболева В.В. Физика: учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы №2 разделы «Колебания и волны. Оптика. Основы атомной и ядерной физики» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Экспертиза и управление недвижимостью», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» очной и очно-заочной форм обучения. - Астрахань. - 2026. – 86 с. <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=112150>

11. Тюлюпова С.С. Физика: методические указания по самостоятельной работе студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью» заочного обучения. - Астрахань. - 2025. – 20 с. <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=170102>

г) перечень онлайн курсов:

12. Энергия, импульс и уравнения Эйнштейна:

<https://intuit.ru/studies/courses/512/368/lecture/8719>

13. Элементы теории погрешностей: <https://intuit.ru/studies/courses/3442/684/lecture/16310>,

14. Нормирование погрешностей средств измерений:

<https://intuit.ru/studies/courses/3442/684/lecture/16311>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Apache Open Office;
4. VLC media player;
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Yandex browser

8.3. Перечень современных профессиональных баз и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория № 204 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 б, аудитория №201	№ 204 Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Модульные учебные комплексы (ООО «Опытные приборы» г. Новосибирск): МУК-М1 "Механика 1" МУК-М2 "Механика 2" МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм 1» МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм 2» МУК-МФТ «Молекулярная физика и термодинамика» МУК-ОВ «Волновая оптика» МУК-ОК «Квантовая оптика» Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, 203	№ 201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		№ 203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт.

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 а, библиотека, читальный зал	Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		библиотека, читальный зал, Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Физика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**

«Физика»

(наименование дисциплины)

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»**,

протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии направления «Строительство» направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии направления «Строительство» направленность (профиль) «Экспертиза и управление недвижимостью»

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Физика»
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»,
«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,
«Экспертиза и управление недвижимостью»
по программе бакалавриата

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Целью учебной дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Физика» реализуется в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия», в рамках среднего общего и среднего профессионального образования.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Физические основы механики.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Раздел 4. Физика колебаний и волн.

Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики

И.о.заведующего кафедрой САПРиМ


(подпись) / В.В. Соболева /
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
Б1.О.09 Физика
(наименование дисциплины с указанием блока)

**ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»,
«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,
«Экспертиза и управление недвижимостью»
по программе бакалавриата**

Камилем Джекишовичем Яксубаевым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Физика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – доцент, канд. пед. наук В.В. Соболева).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом *Министерства образования и науки Российской Федерации* от 31 мая 2017г. №481 и зарегистрированного в Минюсте РФ 23 июня 2017 г., №47139 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020г., 8 февраля 2021г.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена 1 компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенции в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующей компетенции в рамках дисциплины «Физика».

Учебная дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» представлены: типовыми вопросами к зачету, экзамену, типовым комплектом вопросов к коллоквиуму, типовым комплектом заданий к входному и итоговому тестированию, типовыми заданиями по выполнению контрольной работы, заданиями к защите лабораторной работы.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Физика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанных доцентом, канд. пед. наук Верой Владимировной Соболевой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры «Системы автоматизированного
проектирования и моделирования»
ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет»

(подпись)

/ К.Д. Яксубаев/
И.О.Ф.

Подпись Яксубаева К.Д. заверяю

Специалист по кадровому делопроизводству Стратунович Д.О.



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
Б1.О.09 Физика
(наименование дисциплины с указанием блока)

**ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»,
«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,
«Экспертиза и управление недвижимостью»
по программе *бакалавриата***

Светланой Анатольевной Тишковой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Физика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – доцент, канд. пед. наук В.В. Соболева).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом *Министерства образования и науки Российской Федерации* от 31 мая 2017г. №481 и зарегистрированного в Минюсте РФ 23 июня 2017г., №47139 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021г.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена 1 компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенции в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующей компетенции в рамках дисциплины «Физика».

Учебная дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» представлены: типовыми вопросами к зачету, экзамену, типовым комплектом вопросов к коллоквиуму, типовым комплектом заданий к входному и итоговому тестированию, типовыми заданиями по выполнению контрольной работы, заданиями к защите лабораторной работы.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Физика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанных доцентом, канд. пед. наук Верой Владимировной Соболевой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Заведующий кафедрой физики
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный университет
им. В.Н. Татищева»,
канд. пед. наук, доцент



/ С.А. Тишкова /
И. О. Ф

*Подпись завершено
на основании
И. А. Виноградова*

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



(подпись)

/ И.И. Потапова /
И. О. Ф.

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Физика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство».

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

«Экспертиза и управление недвижимостью»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	3
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	10
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
1.2.3. Шкала оценивания	19
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	20
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25
Приложение 1.....	26
Приложение 2.....	28
Приложение 3.....	32
Приложение 4.....	35
Приложение 5.....	40
Приложение 6.....	42

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа.

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

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	
1		2	3	4	5	6	7	8
ОПК – 1: способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 - Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знать:						
		классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачёту: 2 семестр (с 1 по 10) 2. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 1 по 7) 3. Коллоквиум: Раздел 4: вопросы 1-6 Раздел 5: вопросы 1-19 4. Тест: Раздел 1: вопросы 1-5 Раздел 2: вопросы 16-20 Раздел 3: вопросы 39 -43 Раздел 4: вопросы 57-61 Раздел 5: вопросы 73 - 77
		Уметь:						
		выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 27 по 29) 2. Контрольная работа №1 (№111, №121) 3. Контрольная работа №2 (№501, №511) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 21 Раздел 5: вопросы 39-42

								5. Тест: Раздел 1: вопросы 1-5 Раздел 2: вопросы 16-20 Раздел 3: вопросы 39 -43 Раздел 4: вопросы 57-61 Раздел 5: вопросы 73 - 77
		Иметь навыки:						
		выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	X	X	X	X	X	1. Защита лабораторной работы (вопросы с 1-6) 2. Контрольная работа №1 (№111, №121) 3. Контрольная работа №2 (№501, №511) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 21 Раздел 5: вопросы 39-42 5. Тест: Раздел 1: вопросы 1-5 Раздел 2: вопросы 16-20 Раздел 3: вопросы 39 -43 Раздел 4: вопросы 57-61 Раздел 5: вопросы 73 – 77
	ОПК-1.2 - Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать: характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачёту: 2 семестр (с 11 по 19) 2. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 8 по 13) 3. Коллоквиум: Раздел 4: вопросы 7-9 Раздел 5: вопросы 20-24 4. Тест: Раздел 1: вопросы 6, 7 Раздел 2: вопросы 21-23 Раздел 3: вопросы 44 -47 Раздел 4: вопросы 62 -64 Раздел 5: вопросы 78 – 80

		Уметь:						
		определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 30 по 34) 2. Контрольная работа №1 (№201, №211) 3. Контрольная работа №2 (№601, №611) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 22, 23 Раздел 5: вопросы 43-45 5. Тест: Раздел 1: вопросы 6, 7 Раздел 2: вопросы 21-23 Раздел 3: вопросы 44 -47 Раздел 4: вопросы 62 -64 Раздел 5: вопросы 78 - 80
		Иметь навыки:						
		определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований (ОПК-1.2)	X	X	X	X	X	1. Защита лабораторной работы (вопросы с 7-15) 2. Контрольная работа №1 (№111, №121) 3. Контрольная работа №2 (№501, №511) 4. Тест: Раздел 1: вопросы 6, 7 Раздел 2: вопросы 21-23 Раздел 3: вопросы 44 -47 Раздел 4: вопросы 62 -64 Раздел 5: вопросы 78 – 80 5. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 22, 23 Раздел 5: вопросы 43-45
	ОПК-1.4 - Представление базовых для профессиональной	Знать:						
		базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачёту: 2 семестр (с 20 по 25) 2. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 14 по 17)

	сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4)						3. Коллоквиум: Раздел 4: вопросы 10-13 Раздел 5: вопросы 25-27 4. Тест: Раздел 1: вопросы 8, 9 Раздел 2: вопросы 24-27 Раздел 3: вопросы 48 -50 Раздел 4: вопросы 65 -67 Раздел 5: вопросы 81 – 85
	Уметь:							
	представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 35 по 36) 2. Контрольная работа №1 (№221, №231) 3. Контрольная работа №2 (№621) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 24, 25 Раздел 5: вопросы 46-50 5. Тест: Раздел 1: вопросы 8, 9 Раздел 2: вопросы 24-27 Раздел 3: вопросы 48 -50 Раздел 4: вопросы 65 -67 Раздел 5: вопросы 81 - 85	
	Иметь навыки:							
	представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4)	X	X	X	X	X	1. Защита лабораторной работы (вопросы с 16-19) 2. Контрольная работа №1 (№221, №231) 3. Контрольная работа №2 (№621) 4. Тест: Раздел 1: вопросы 8, 9 Раздел 2: вопросы 24-27 Раздел 3: вопросы 48 -50 Раздел 4: вопросы 65 -67 Раздел 5: вопросы 81 - 85 5. Коллоквиум:	

								Раздел 4: вопрос 24, 25 Раздел 5: вопросы 46-50
	ОПК-1.5 - Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Знать:						
		базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачёту: 2 семестр (с 26 по 29) 2. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 18 по 22) 3. Коллоквиум: Раздел 4: вопросы 14-17 Раздел 5: вопросы 28-31 4. Тест: Раздел 1: вопросы 10 - 12 Раздел 2: вопросы 28-32 Раздел 3: вопросы 51 -53 Раздел 4: вопросы 68 -69 Раздел 5: вопросы 86 – 88
		Уметь:						
		выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 37 по 41) 2. Контрольная работа №1 (№301, №311, №321) 3. Контрольная работа №2 (№701, №711) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 26, 27 Раздел 5: вопросы 51-55 5. Тест: Раздел 1: вопросы 10 - 12 Раздел 2: вопросы 28-32 Раздел 3: вопросы 51 -53 Раздел 4: вопросы 68 -69 Раздел 5: вопросы 86 – 88
		Иметь навыки:						
		выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5)	X	X	X	X	X	1. Защита лабораторной работы (вопросы с 20-26) 2. Контрольная работа №1 (№301, №311, №321)

								3. Контрольная работа №2 (№701, №711) 4. Тест: Раздел 1: вопросы 10 - 12 Раздел 2: вопросы 28-32 Раздел 3: вопросы 51 -53 Раздел 4: вопросы 68 -69 Раздел 5: вопросы 86 – 88 5. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 26, 27 Раздел 5: вопросы 51-55
	ОПК-1.11 - Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	Знать:						
		характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачёту: 2 семестр (с 30 по 36) 2. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 23 по 26) 3. Коллоквиум: Раздел 4: вопросы 18-20 Раздел 5: вопросы 32-38 4. Тест: Раздел 1: вопросы 13 - 15 Раздел 2: вопросы 33-38 Раздел 3: вопросы 54 -56 Раздел 4: вопросы 70 -72 Раздел 5: вопросы 89 – 91
		Уметь:						
		определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену: 3 семестр (с 42 по 43) 2. Контрольная работа №1 (№401, №411) 3. Контрольная работа №2 (№721) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 28, 29 Раздел 5: вопросы 56-58 5. Тест: Раздел 1: вопросы 13 - 15 Раздел 2: вопросы 33-38

								Раздел 3: вопросы 54 -56 Раздел 4: вопросы 70 -72 Раздел 5: вопросы 89 – 91
		Иметь навыки:						
		определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)	X	X	X	X	X	1. Защита лабораторной работы (вопросы с 27-35) 2. Контрольная работа №1 (№401, №411) 3. Контрольная работа №2 (№721) 4. Коллоквиум: Раздел 4: вопрос 28, 29 Раздел 5: вопросы 56-58 5. Тест: Раздел 1: вопросы 13 - 15 Раздел 2: вопросы 33-38 Раздел 3: вопросы 54 -56 Раздел 4: вопросы 70 -72 Раздел 5: вопросы 89 – 91

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	7
ОПК – 1. Способен решать задачи профессиональн ой деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математическог о аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	Обучающийся не знает и не понимает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Обучающийся знает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на объекте	Обучающийся не умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на	Обучающийся умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на	Обучающийся умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на	Обучающийся умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на

		профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	объекте профессиональной деятельности	объекте профессиональной деятельности в типовых ситуациях	объекте профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	объекте профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Иметь навыки выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	Обучающийся не имеет навыков выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования	Знает – характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования (ОПК-1.2)	Обучающийся не знает и не понимает характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования	Обучающийся знает характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет - определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально го) исследования	Обучающийся не умеет определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического	Обучающийся умеет определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально	Обучающийся умеет определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально	Обучающийся определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально

		(ОПК-1.2)	(экспериментально го) исследования	го) исследования в типовых ситуациях	го) исследования и в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	го) исследования в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Иметь навыки определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментальног о исследований (ОПК-1.2)	Обучающийся не имеет навыков определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментальног о исследований	Обучающийся имеет навыки определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментальног о исследований в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментальног о исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментальног о исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	ОПК-1.4. Представление базовых для	Знает базовые для профессиональной	Обучающийся не знает и не понимает базовые	Обучающийся знает базовые для профессиональной	Обучающийся знает и понимает базовые для	Обучающийся знает и понимает базовые для

	профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4)	для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в типовых ситуациях	профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4)	Обучающийся не умеет представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Обучающийся умеет представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в типовых ситуациях	Обучающийся умеет представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Иметь навыки представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и	Обучающийся не имеет навыков представления базовых для профессиональной сферы физических	Обучающийся имеет навыки представления базовых для профессиональной сферы физических	Обучающийся имеет навыки представления базовых для профессиональной сферы физических	Обучающийся имеет навыки определения представления базовых для профессиональной

		явлений в виде математического (их) уравнения(й) (ОПК-1.4)	процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в типовых ситуациях	процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Знает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5)	Обучающийся не знает и не понимает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет выбирать базовые физические и химические законы для решения задач	Обучающийся не умеет выбирать базовые физические и химические законы	Обучающийся умеет выбирать базовые физические и химические законы	Обучающийся умеет выбирать базовые физические и химические законы	Обучающийся умеет выбирать базовые физические и химические законы

		профессиональной деятельности (ОПК-1.5)	для решения задач профессиональной деятельности	для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях	для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	для решения задач профессиональной деятельности в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Иметь навыки выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5)	Обучающийся не имеет навыков выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и	Знает характеристики процессов распределения, преобразования и использования	Обучающийся не знает и не понимает характеристики процессов распределения,	Обучающийся знает характеристики процессов распределения, преобразования и	Обучающийся знает и понимает характеристики процессов распределения, преобразования и	Обучающийся знает и понимает характеристики процессов распределения, преобразования и

	использования электрической энергии в электрических цепях	электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)	преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	использования электрической энергии в электрических цепях в типовых ситуациях	использования электрической энергии в электрических цепях в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	использования электрической энергии в электрических цепях в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)	Обучающийся не умеет определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	Обучающийся умеет определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в типовых ситуациях	Обучающийся умеет определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Иметь навыки в определения характеристик	Обучающийся не имеет навыков в определения	Обучающийся имеет навыки в определении	Обучающийся имеет навыки в определении	Обучающийся имеет навыки в определении

		процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)	характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в типовых ситуациях	характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
--	--	--	---	---	--	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачёт

а) типовые вопросы (задания): (Приложение 1)

Раздел 1 «Физические основы механики»

Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»

Раздел 3 «Электричество и магнетизм»

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачёте учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм

5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.2. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 2);

Раздел 4. Физика колебаний и волн

Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями и законами. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания фундаментальных физических законов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Фундаментальные физические законы используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между физическими явлениями и законами. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных фундаментальных законах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями и законами. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями и законами. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе

Контрольная работа №1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. (Приложение 3)

Контрольная работа №2. Колебания и волны. Оптика. Основы атомной и ядерной физики. (Приложение 3)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.4. Коллоквиум

а) типовые вопросы (задания): (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки ,затруднения при выполнении практических работ

2.5. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания): (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его

		результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

2.6. Тест

- а) типовые вопросы (задания) для входного тестирования (Приложение 6)
 типовые вопросы (задания) для итогового тестирования (Приложение 7)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен (зачет)	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр (согласно учебному плану)	зачтено/незачтено	Тетрадь для выполнения контрольных работ
3	Тест	Входное тестирование перед изучением дисциплины, итоговое тестирование раз в семестр по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. Журнал успеваемости преподавателя
5	Коллоквиум	Два раза в семестр	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачету

Раздел 1 «Физические основы механики»

Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»

Раздел 3 «Электричество и магнетизм»

ОПК-1.1 (знать)

1. Кинематическое описание равномерного движения.
2. Кинематическое описание равнопеременного движения.
3. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение равновесия и движения жидкостей.
4. Работа для изотермического процесса. Работа для изобарического процесса.
5. 1 начало термодинамики для изопроцессов.
6. Теплоемкость. Молярная теплоемкость. Теплоемкость изопроцессов.
7. Формула Майера. Теплоемкость многоатомных газов.
8. Адиабатический процесс. Диаграмма адиабатического процесса. Закон Пуассона.
9. Удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрических цепей.
10. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

ОПК-1.2 (знать)

11. Сила. Законы Ньютона для поступательного движения.
12. Законы Ньютона для вращательного движения.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения для системы материальных точек и твердого тела.
14. Теорема Штейнера.
15. Работа, мощность, энергия поступательного движения тела.
16. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
17. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
18. Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
19. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны.

ОПК-1.4 (знать)

20. Неупругий удар. Упругий удар.
21. Законы сохранения количества движения, сохранения энергии, сохранения момента импульса.
22. Основные параметры молекулярно-кинетической теории (МКТ). Параметры МКТ. Основные термодинамические параметры. Функция состояния.
23. Изопроцесс. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
24. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
25. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

ОПК-1.5 (знать)

26. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
27. Основное уравнение МКТ.
28. Основные законы физической кинетики. Определение длины свободного пробега.
29. Диффузия в газах. Теплопроводность газов. Вязкость газов. Эффузия.

ОПК-1.11 (знать)

30. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
31. Напряженность поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Принцип наложения полей.
32. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Емкость уединенного шара. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора.
33. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Энергия диполя в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
34. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Электрическое и магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов.
35. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
36. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле.

Типовые вопросы к экзамену

Раздел 4 «Физика колебаний и волн»

Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики

ОПК-1.1 (знать)

1. Классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы поляризации.
2. Классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.
3. Классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: интерференции волн.
4. Классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: дифракции света.
5. Классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
6. Классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн.
7. Классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: Радиоактивное излучение и его виды.

ОПК-1.2 (знать)

8. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: электромагнитные волны и их свойства.
1. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятник.
9. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: Гармонические колебания и их характеристики.
10. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: механические гармонические колебания.
11. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: амплитуда и фаза вынужденных (механических и электромагнитных) колебаний. Резонанс.
12. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: дифракционная решетка. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.
13. Характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования: определение массового и зарядового чисел. Размер, состав и заряд атомного ядра.

ОПК-1.4 (знать)

14. Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й): уравнение Эйнштейна.

15. Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й): соотношение неопределенности Гейзенберга для координат и импульса.

16. Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й): условие нормировки волновой функции.

17. Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й): общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.

ОПК-1.5 (знать)

18. Базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности: законы геометрической оптики.

19. Базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности: закон Малюса.

20. Базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности: законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.

21. Базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности: закон радиоактивного распада. Правила смещения.

22. Базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности: спектральные закономерности излучения атома водорода. Теория Бора. Постулаты Бора.

ОПК-1.11 (знать)

23. Характеристики процессов распределения, преобразования: фотоэлектрический эффект.

24. Характеристики процессов распределения, преобразования: строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Модель Резерфорда.

25. Характеристики процессов распределения, преобразования: уравнение Шредингера для линейного осциллятора.

26. Характеристики процессов распределения, преобразования: уравнение Шредингера для частицы в стационарном состоянии, находящейся в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».

ОПК-1.1 (уметь, иметь навыки)

27. Установка для получения колец Ньютона освещается светом с длиной волны $\lambda = 589$ нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы $R = 10$ м. Пространство между линзой и стеклянной пластиной заполнено жидкостью. Найти показатель преломления n жидкости; если радиус светлого кольца в проходящем свете $r_3 = 3,65$ мм.

28. От двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8$ мкм) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине $d_{\min}$ пленки это возможно?

29. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртутной дуги ($\lambda = 546,1$ нм) оказалось, что расстояние между пятью полосами $l = 2$ см. Найти угол γ клина. Свет, падая перпендикулярно к поверхности пленки. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.

ОПК-1.2 (уметь, иметь навыки)

30. Точка участвует одновременно в двух колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A \sin \omega t$ и $y = A \sin 2\omega t$. Определите уравнение траектории точки и вычертите ее с нанесением масштаба.

31. Написать уравнение результирующего колебания, полученного в результате сложения двух взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковой частотой $\nu_1 = \nu_2 = 5$ Гц и с одинаковой начальной фазой $\varphi_1 = \varphi_2 = 60^\circ$. Амплитуда одного из колебаний $A_1 = 0,1$ м, амплитуда другого $A_2 = 0,05$ м.

32. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 2$ мкм. Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ($\lambda_1 = 0,7$ мкм) и в случае фиолетового ($\lambda_2 = 0,41$ мкм) света.

33. В ядерной реакции ${}_1^2\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_0^1\text{n}$ выделяется энергия $\Delta E = 3,27$ МэВ. Определите массу атома ${}_2^3\text{He}$, если масса атома ${}_1^2\text{H}$ равна $3,34461 \cdot 10^{-27}$ кг.

34. В работе А.Г. Столетова «Активно – электрические исследования» (1888 г.) впервые были установлены основные законы фотоэффекта. Один из результатов его экспериментов был сформулирован так: «Разряжающим действием обладают лучи самой высокой преломляемости с длиной волны менее 295 нм». Найти работу выхода A электрона из металла, с которым работал А.Г. Столетов.

ОПК-1.4 (уметь, иметь навыки)

35. Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом $R = 0,05$ нм.

36. Частица находится в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике. Найти отношение разности $\Delta E_{n,n+1}$ соседних энергетических уровней к энергии E_n частицы в трех случаях: 1) $n = 2$; 2) $n = 5$; 3) $n \rightarrow \infty$.

ОПК-1.5 (уметь, иметь навыки)

37. При переходе электронов в атомах водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны с энергией $0,04 \cdot 10^{-19}$ Дж (зеленая линия водородного спектра). Определить длину волны этой линии.

38. Скорость распада в начальный момент времени составляла 450 расп./мин. Определить скорость распада по истечении половины периода полураспада.

39. Два николя N_1 и N_2 расположены так, что угол между их плоскостями пропускания составляет $\alpha = 60^\circ$. Определить, во сколько раз уменьшается интенсивность I_0 естественного света: 1) при прохождении через один николю N_1 ; 2) при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в николе $k = 0,05$. Потери на отражения света не учитывать.

40. Какую энергетическую светимость R_λ имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda = 484$ нм.

41. Столб вбит в дно реки так, что $h = 1$ м возвышается над поверхностью воды. Глубина реки $H = 3$ м. Найти длину тени от столба на поверхности воды l_1 и на дне реки l_2 . Высота Солнца над горизонтом $\varphi = 30^\circ$, абсолютный показатель преломления воды $n = 1,33$.

ОПК-1.11 (уметь, иметь навыки)

42. Красная граница для рубидиевого фотоэлемента соответствует 800 нм. Какую разность потенциалов надо приложить к фотоэлементу, чтобы задержать электроны, испускаемые под действием ультрафиолетовых лучей длиной волны 100 нм?

43. Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda=102,6$ нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

Контрольная работа №1.
«Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика.
Электричество и магнетизм»

Вариант 1**ОПК-1.1 (уметь, иметь навыки)**

111. В деревянный шар массой $m_1 = 8$ кг, подвешенный на нити длиной $l = 1,8$ м попадает горизонтально летящая пуля массой $m_2 = 4$ г. С какой скоростью летела пуля, если нить с шаром и застрявшей в нем пулей отклонилась от вертикали на угол $\alpha = 3^\circ$? Размером шара пренебречь. Удар считать прямым, центральным.

121. Два шара одинакового радиуса $R = 5$ см закреплены на концах невесомого стержня. Расстояние между шарами $r = 0,5$ м. Масса каждого шара $m = 1$ кг. Найти: а) момент инерции J_1 системы относительно оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно к нему; б) момент инерции J_2 системы относительно той же оси, считая шары материальными точками, массы которых сосредоточены в их центрах; в) относительную ошибку $\delta = (J_1 - J_2) / J_2$, которую мы допускаем при вычислении момента инерции системы, заменяя величину J_1 , величиной J_2 .

ОПК-1.2 (уметь, иметь навыки)

201. В цилиндр длиной $l = 1,6$ м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_0 , начали медленно вдвигать поршень площадью основания $S = 200$ см². Определить силу F , действующую на поршень, если его остановить на расстоянии $l_1 = 10$ см от дна цилиндра.

211. Найти скорость v течения углекислого газа по трубе, если известно, что за время $t = 30$ мин через поперечное сечение трубы протекает масса газа $m = 0,51$ кг. Плотность газа $\rho = 7,5$ кг/м³. Диаметр трубы $D = 2$ см.

ОПК-1.4 (уметь, иметь навыки)

221. Определить работу A , которую совершит азот, если ему при постоянном давлении сообщить количество теплоты $Q = 21$ кДж. Найти также изменение ΔU внутренней энергии газа.

231. Углекислый газ и азот находятся при одинаковых температурах и давлениях. Найти для этих газов отношение: а) коэффициент диффузии; б) вязкостей; в) теплопроводностей. Диаметры молекул газов считать одинаковыми.

ОПК-1.5 (уметь, иметь навыки)

301. Точечные заряды $Q_1 = 20$ мкКл, $Q_2 = -10$ мкКл находятся на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на $r_1 = 3$ см от первого и на $r_2 = 4$ см от второго заряда. Определить также силу F , действующую в этой точке на точечный заряд $Q = 1$ мкКл.

311. Конденсаторы емкостью $C_1 = 5$ мкФ и $C_2 = 10$ мкФ заряжены до напряжений $U_1 = 60$ В и $U_2 = 100$ В соответственно. Определить напряжение на обкладках конденсаторов после их соединения обкладками, имеющими одноименные заряды.

321. Катушка и амперметр соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением $r = 4$ кОм. Амперметр показывает силу тока $I = 0,3$ А, вольтметр – напряжение $U = 120$ В. Определить сопротивление R катушки. Определить относительную погрешность ε , которая будет

допущена при измерении сопротивления, если пренебречь силой тока, текущего через вольтметр.

ОПК-1.11 (уметь, иметь навыки)

401. Бесконечно длинный провод с током $I = 100$ А изогнут так как показано на рисунке. Определить магнитную индукцию B в точке O . Радиус дуги $R = 10$ см.

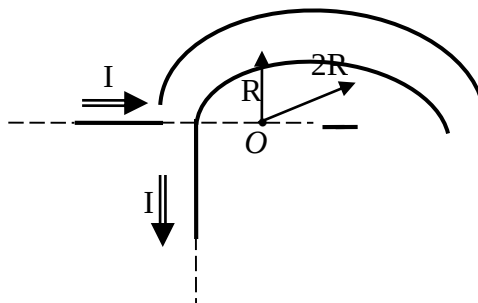


Рисунок к задаче 401

411. В однородном магнитном поле, индукция которого $B=0,1$ Тл вращается катушка, состоящая из $N=200$ витков. Ось вращения катушки перпендикулярна к направлению магнитного поля. Период обращения катушки $T=0,2$ с, площадь поперечного сечения $S=4$ см². Найти максимальную ЭДС индукции во вращающейся катушке.

Контрольная работа №2. Колебания и волны. Оптика. Основы атомной и ядерной физики

Вариант 1

ОПК-1.1 (уметь, иметь навыки)

501. Полная энергия тела, совершающего гармоническое колебательное движение, равна $W=3 \cdot 10^{-5}$ Дж, максимальная сила, действующая на тело, равна $F_{\max}=1,5 \cdot 10^{-3}$ Н. Написать уравнение движения этого тела, если период колебаний $T=2$ с и начальная фаза $\varphi_0=60^\circ$.

511. Катушка, индуктивность которой $L=3 \cdot 10^{-5}$ Гн, присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $S=100$ см² и расстоянием между ними $d=0,1$ мм. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур резонирует на волну длиной 750 м?

ОПК-1.2 (уметь, иметь навыки)

601. Столб вбит в дно реки так, что $h=1$ м возвышается над поверхностью воды. Глубина реки $H=3$ м. Найти длину тени от столба на поверхности воды l_1 и на дне реки l_2 . Высота Солнца над горизонтом $\varphi=30^\circ$, абсолютный показатель преломления воды $n=1,33$.

611. На тонкую пленку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 500$ нм. Отраженный от нее свет максимально усилен вследствие интерференции. Определить минимальную толщину $d_{\min}$ пленки, если показатель преломления материала пленки $n = 1,4$.

ОПК-1.4 (уметь, иметь навыки)

621. Какую энергетическую светимость R_λ имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda = 484$ нм.

ОПК-1.5 (уметь, иметь навыки)

701. Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda=102,6$ нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

711. Определите энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.

ОПК-1.11 (уметь, иметь навыки)

721. Радиоактивный натрий ${}^{24}_{11}\text{Na}$ распадается, выбрасывая β – частицы. Период полураспада натрия 14,8 ч. Вычислить количество атомов, распавшихся в 1 мг данного радиоактивного препарата за 10 ч.

Типовые вопросы к коллоквиуму

Коллоквиум №1 по теме «Гармонические и электромагнитные колебания»

ОПК-1.1 (знать)

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Механические гармонические колебания.
3. Уравнение свободных затухающих механических колебаний и его решение.
4. Пружинный, физический и математический маятник.
5. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
6. Интерференция волн. Стоячие волны.

ОПК-1.2 (знать)

7. Амплитуда и фаза вынужденных (механических и электромагнитных) колебаний.
8. Сложение гармонических колебаний одного и направления и одинаковой частоты.
9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

ОПК-1.4 (знать)

10. Волновое уравнение. Комплексное представление сферических и плоских волн.
11. Дифференциальные уравнения свободных затухающих механических колебаний и его решение.
12. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение.
13. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн.

ОПК-1.5 (знать)

14. Принцип суперпозиции волн. Пакет волн. Групповая скорость. Фазовая скорость.
15. Уравнение бегущей волны.
16. Резонанс.
17. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова - Пойтинга.

ОПК-1.11 (знать)

18. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
19. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение.
20. Дифференциальные уравнения свободных затухающих электромагнитных колебаний и его решение.

ОПК-1.1 (уметь, иметь навыки)

21. Полная энергия тела, совершающего гармоническое колебательное движение, равна $W=3 \cdot 10^{-5}$ Дж, максимальная сила, действующая на тело, равна $F_{\max}=1,5 \cdot 10^{-3}$ Н. Написать уравнение движения этого тела, если период колебаний $T=2$ с и начальная фаза $\varphi_0=60^\circ$.

ОПК-1.2 (уметь, иметь навыки)

22. Точка участвует одновременно в двух колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A \sin \omega t$ и $y = A \sin 2\omega t$. Определите уравнение траектории точки и вычертите ее с нанесением масштаба.
23. Написать уравнение результирующего колебания, полученного в результате сложения двух взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковой частотой $\nu_1 = \nu_2 = 5$ Гц и с одинаковой начальной фазой $\varphi_1 = \varphi_2 = 60^\circ$. Амплитуда одного из колебаний $A_1 = 0,1$ м, амплитуда другого $A_2 = 0,05$ м.

ОПК-1.4 (уметь, иметь навыки)

24. Уравнение колебаний материальной точки массой 10 г имеет вид $x = 5 \sin\left(\frac{\pi}{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$ см.

Найти максимальную силу, действующую на точку, и полную энергию колеблющейся точки.

25. Движение точки задано уравнениями $x = A_1 \sin \omega t$ и $y = A_2 \sin \omega(t + \tau)$, где $A_1=10$ см, $A_2=5$ см, $\omega=2$ рад/с, $\tau=\pi/4$ с. Найти уравнение траектории и скорости точки в момент времени $t=0,5$ с.

ОПК-1.5 (уметь, иметь навыки)

26. Тело массой $m=200$ г совершая затухающие колебания, за $t=1$ минуту потеряло 40 % своей энергии. Определите коэффициент сопротивления r .

27. В сеть переменного тока с действующим напряжением $U=110$ В включены последовательно конденсатор емкостью $C=50$ мкФ, катушка индуктивностью $L=200$ мГн и активным сопротивлением $R=4$ Ом. Определить амплитуду силы тока в цепи, если частота переменного тока $\nu=100$ Гц, а также частоту переменного тока, при которой в данном контуре наступит резонанс напряжений.

ОПК-1.11 (уметь, иметь навыки)

28. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C=0,025$ мкФ и катушки с индуктивностью $L=1,015$ Гн. Омическим сопротивлением в цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $q=2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. 1) Написать для данного контура уравнение (с числовыми коэффициентами) изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в зависимости от времени. 2) Найти значения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в моменты времени $T/8$, $T/4$ и $T/2$.

29. В электрической цепи с малым активным сопротивлением, содержащей конденсатор емкостью $C=0,2$ мкФ и катушки индуктивностью $L = 1$ мГн, сила тока при резонансе изменяется по закону $I = 0,02 \sin \omega t$. Найти мгновенное значение силы тока, а также мгновенные значения напряжения на конденсаторе и катушке через $1/3$ периода от начала возникновения колебаний. Построить графики зависимости силы тока и напряжений от времени.

Коллоквиум №2 по теме «Оптика. Основы атомной и ядерной физики»

ОПК-1.1 (знать)

1. Условия интерференции света. Когерентность и Монохроматичность волн.
2. Расчет интерференционной картины от двух источников.
3. Возможность наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризма Френеля, оптическая система Ньютона.
4. Анализ интерференционных картин при интерференции плоских и сферических волн.
5. Интерференция света при отражении от тонких пленок. Полосы равного наклона и равной толщины.
6. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Дифракция на круглом отверстии, на диске. Дифракция Фраунгофера (дифракция на щели).
9. Дифракционная решетка. Дифракция на одно-, двух-, трехмерных структурах. Уравнение Вульфа - Брэггов. Понятие о голографии.
10. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Монохроматичность волн и поляризация.

11. Способы поляризации. Поляроиды и поляризационные призмы Николя и Фуко. Закон Брюстера.
12. Поляризатор и анализатор. Степень поляризации света. Закон Малюса.
13. Оптически активные вещества. Одноосные кристаллы. Вращение плоскости поляризации.
14. Двойное лучепреломление. Главное сечение кристалла. Обыкновенные и необыкновенные волны в анизотропных кристаллах.
15. Тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн веществом. Тепловое равновесие тел. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа.
16. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана и смещения Вина. Излучательная способность абсолютно черного тела. Законы Релея – Джинса и Вина.
17. Гипотеза Планка. Квантовая теория теплового излучения. Закон Планка.
18. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
19. Фотон. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.

ОПК-1.2 (знать)

20. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах.
21. Некоторые свойства волн де Бройля. Представление о структуре микрообъектов.
22. Соотношение неопределенности Гейзенберга для: координат и импульса (инструментальный подход), энергии и времени. Невозможность одновременного измерения двух величин в квантовой физике.
23. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Модель Резерфорда. Несостоятельность классического подхода к построению модели атома.
24. Спектральные закономерности излучения атома водорода.

ОПК-1.4 (знать)

25. Понятие траектории в квантовой физике. Соотношение неопределенности Гейзенберга и стабильность атома. Туннельный эффект, условия его наблюдения.
26. Задание состояния квантовой частицы. Волновая функция, ее статистический смысл. Условие нормировки.
27. Общее уравнение Шредингера (получение). Собственные значения энергии. Собственные функции.

ОПК-1.5 (знать)

28. Решение уравнения Шредингера и дискретность энергетических уровней электрона в атоме. Предельный переход к классическому понятию траектории частицы.
29. Стационарное уравнение Шредингера и его решение. Основные положения философии квантовой теории.
30. Решение уравнения Шредингера для электрона в потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера при прохождении частицы через потенциальный барьер.
31. Решение уравнения Шредингера для гармонического осциллятора.

ОПК-1.11 (знать)

32. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
33. Теория Бора. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
34. Спектр атома водорода по теории Бора. Потенциал ионизации.
35. Спектры атома водорода. Серии излучения и поглощения атома водорода в квантовой механике.
36. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
37. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра.

38. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения

ОПК-1.1 (уметь, иметь навыки)

39. При прохождении света через трубку длиной $l_1 = 20$ см, содержащую раствор сахара концентрацией $C_1 = 10\%$, плоскость поляризации света повернулась на угол $\varphi_1 = 13,3^\circ$. В другом растворе сахара, налитом в трубку длиной $l_2 = 15$ см, плоскость поляризации повернулась на угол $\varphi_2 = 5,2^\circ$. Определить концентрацию C_2 второго раствора.
40. Установка для получения колец Ньютона освещается светом с длиной волны $\lambda = 589$ нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы $R = 10$ м. Пространство между линзой и стеклянной пластиной заполнено жидкостью. Найти показатель преломления n жидкости; если радиус светлого кольца в проходящем свете $r_3 = 3,65$ мм
41. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртутной дуги ($\lambda = 546,1$ нм) оказалось, что расстояние между пятью полосами $l = 2$ см. Найти угол γ клина. Свет, падая перпендикулярно к поверхности пленки. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.
42. От двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8$ мкм) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине $d_{\min}$ пленки это возможно?

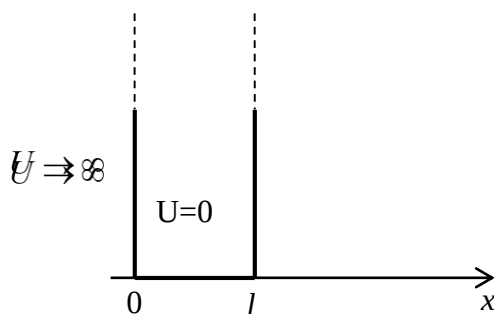
ОПК-1.2 (уметь, иметь навыки)

43. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроном был рассеян на угол $\theta = \pi/2$. Определить импульс p (в МэВ/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была $\varepsilon_1 = 1,02$ МэВ.
44. В результате эффекта Комптона фотон при соударении с электроном был рассеян на угол $\theta = 90^\circ$. Энергия рассеянного фотона $\varepsilon_2 = 0,4$ МэВ. Определить энергию фотона ε_1 до рассеяния.
45. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 2$ мкм. Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ($\lambda_1 = 0,7$ мкм) и в случае фиолетового ($\lambda_2 = 0,41$ мкм) света.

ОПК-1.4 (уметь, иметь навыки)

46. Волновая функция $\psi(x) = (2/l)^{1/2} \sin(\pi x/l)$ описывает основное состояние частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме шириной l . Вычислить вероятность нахождения частицы в малом интервале $\Delta l = 0,01l$ в двух случаях: 1) (вблизи стенки) ($0 \leq x \leq l$); 2) в средней части ящика ($(l/2 - \Delta l/2) \leq x \leq (l/2 + \Delta l/2)$).

47. Частица находится в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» шириной l с бесконечно высокими «стенками». Найти решение уравнения Шредингера в пределах «ямы» ($0 \leq x \leq l$).



48. Определите изменение орбитального механического момента электрона при переходе его из возбужденного состояния в основное с испусканием фотона с длиной волны $\lambda = 1,02 \cdot 10^{-7}$ м.
49. α – частица находится в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике. Используя соотношение неопределенностей, оценить ширину l ящика, если известно, что минимальная энергия α - частицы $E_{\min} = 8 \text{ МэВ}$.
50. Определить радиус a_0 первой боровской орбиты и скорость электрона v на ней. Какова напряженность поля ядра на первой орбите.

ОПК-1.5 (уметь, иметь навыки)

51. Два николя N_1 и N_2 расположены так, что угол между их плоскостями пропускания составляет $\alpha = 60^\circ$. Определить, во сколько раз уменьшается интенсивность I_0 естественного света: 1) при прохождении через один николь N_1 ; 2) при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в николе $k = 0,05$. Потери на отражения света не учитывать.
52. Плоскополяризованный монохроматический пучок света падает на поляризатор и полностью им гасится. Когда на пути пучка поместили кварцевую пластину, интенсивность I пучка света после поляризатора стала равной половине интенсивности пучка, падающего на поляризатор. Определить минимальную толщину кварцевой пластинки. Поглощением и отражением света поляризатором пренебречь. Постоянную вращения α кварца принять равной $48,9$ град/мм.
53. В работе А.Г. Столетова «Активно – электрические исследования» (1888 г.) впервые были установлены основные законы фотоэффекта. Один из результатов его экспериментов был сформулирован так: «Разряжающим действием обладают лучи самой высокой преломляемости с длиной волны менее 295 нм ». Найти работу выхода A электрона из металла, с которым работал А.Г. Столетов.
54. Во сколько раз изменится период T вращения электрона в атоме водорода, если при переходе в невозбужденное состояние атом излучил фотон с длиной волны $\lambda = 97,5 \text{ нм}$?
55. Определить длину волны, соответствующую границе серии Бальмера.

ОПК-1.11 (уметь, иметь навыки)

56. Скорость распада в начальный момент времени составляла 450 расп./мин. Определить скорость распада по истечении половины периода полураспада.
57. Определите, во сколько раз увеличится число нейтронов в цепной ядерной реакции за время $t = 10 \text{ с}$, если среднее время жизни T одного поколения составляет 80 мс , а коэффициент размножения нейтронов $k = 1,002$
58. В ядерной реакции ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ выделяется энергия $\Delta E = 3,27 \text{ МэВ}$. Определите массу атома ${}^3_2\text{He}$, если масса атома ${}^2_1\text{H}$ равна $3,34461 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Защита лабораторной работы
Типовые вопросы и задания:

ОПК-1.1 (уметь, иметь навыки)

1. Выявление и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: прямые измерения, косвенные измерения, грубые ошибки (промахи).
2. Рассчитывать ошибку экспериментальных измерений колебаний математического маятника: определение ускорения свободного падения.
2. Определение модели баллистического маятника. Применение баллистического маятника.
3. Определение абсолютно упругого и неупругого ударов
4. Какие существуют режимы движения жидкости? Поясните их особенности и отличия.
5. Объясните явление фотоэффекта на p-n-переходе.
6. Выявление и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности: экспериментально получить спектр видимого диапазона света, снятие градуировочной характеристики.

ОПК-1.2 (уметь, иметь навыки)

7. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований:
8. По какому критерию можно судить о существовании данного режима движения жидкости? Можно ли заранее прогнозировать режим движения жидкости?
9. Описать экспериментальные методы изучения равноускоренного прямолинейного движения тел.
10. Изучить экспериментально характеристики и основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела.
11. Нарисуйте и поясните вольт-амперные характеристики фотодиода.
12. Что такое световая характеристика фотодиода?
13. Что называется дифракционной решеткой? Основные параметры дифракционной решетки.
14. Что такое поляризатор (анализатор), поясните принцип его действия?
15. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований: экспериментально изучить законы внешнего и внутреннего фотоэффекта.

ОПК-1.4 (уметь, иметь навыки)

16. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й): изучить экспериментально момент инерции крестообразного маятника (маятник Обербека).
17. Экспериментально оценить момент тормозящей силы, действующий на тело в процессе вращения.
18. Как определяются координаты максимума и минимума при дифракции на щели, и ширину центрального максимума?
19. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й): экспериментально изучить явление

дифракции света.

ОПК-1.5 (уметь, иметь навыки)

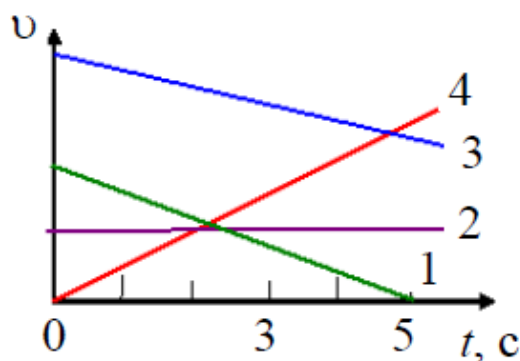
20. Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности:
21. Изучить экспериментально момент инерции тела с учетом момента тормозящей силы.
22. Уравнение Менделеева-Клапейрона
23. Сформулируйте основные законы динамики - законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.
24. Записать второй закон Ньютона для движения центра масс и основной закон динамики вращательного движения, дать определение всех величин, входящие в данные законы.
25. Сформулировать теорему Штейнера.
26. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности: экспериментально изучить явление поляризации света.

ОПК-1.11 (уметь, иметь навыки)

27. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях:
28. Экспериментально получить графическое изображение электростатических полей, созданных заряженными телами различной конфигурации.
29. Экспериментальное определение напряженности электростатического поля в произвольной точке.
30. Что называется электрическим полем, напряженностью электрического поля.
31. Силовые линии. Что характеризуют силовые линии электрического поля.
32. Теорема Остроградского – Гаусса.
33. Потенциал электрического поля.
34. Какие поверхности называются эквипотенциальными.
35. Определение характеристик процессов распределения, преобразования: экспериментально изучить явление интерференции света.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

Задание № 1. На рисунке изображены графики зависимости скорости тел от времени. Какое тело пройдет больший путь в интервале времени от 0 до 5 секунды? Объяснить почему.



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Задание № 2. Сила тяги ракетного двигателя первой Отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе равнялось 660 Н. Стартовая масса ракеты была равна 30 кг. Какое ускорение приобрела ракета во время старта?

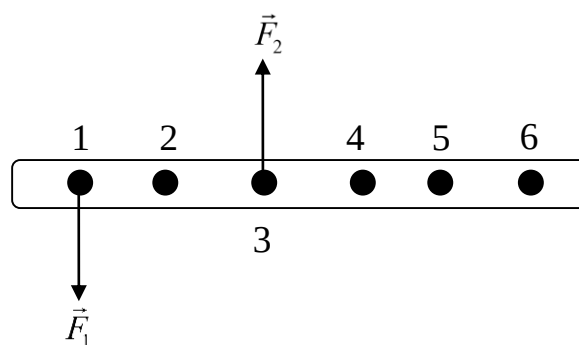
- 1) 22 м/с^2 2) $0,045 \text{ м/с}^2$ 3) 10 м/с^2 4) 19800 м/с^2

Задание № 3. При увеличении в 3 раза расстояния между тяготеющими телами сила притяжения между ними

- 1) увеличилась в 3 раза;
2) уменьшилась в 3 раза;
3) увеличилась в 9 раз;
4) уменьшилась в 9 раз.

Задание № 4. На рисунке изображен тонкий стержень. В точках 1 и 3 к стержню приложены силы $F_1=100 \text{ Н}$ и $F_2=300 \text{ Н}$. В какой точке надо расположить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии?

- 1) в точке 2
2) в точке 6
3) в точке 4
4) в точке 5.



Задание № 5. Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,4 кг с поверхности Земли на высоту 3 м. Какой потенциальной энергией будет обладать мяч на этой высоте?

- 1) 4 Дж 2) 12 Дж 3) 1,2 Дж 4) 7,5 Дж

Задание № 6. Единица измерения мощности в системе СИ Вт может быть выражена через основные единицы системы следующим образом:

- 1) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$ 2) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-3}$ 3) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ 4) $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ 5) $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-3}$

Задание № 7. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из охотничьего ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 8 г, ее скорость при вылете равна 700 м/с

- 1) 22,4 м/с 2) 0,05 м/с 3) 0,02 м/с 4) 700 м/с.

Задание № 8. Модуль ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси X согласно уравнению $X = 6 + 3t^2 - 4t^3$ (м), через 3 с после начала движения равен

- 1) – 66 м/с 2) 42 м/с 3) 38 м/с 4) 66 м/с

Задание № 9. Уравнение движения тела имеют следующий вид $x = 11 - 4t$, $y = 3t - 1$ (м). Найдите модуль перемещения через 3 с.

Задание № 10. При помощи пружинного динамометра груз массой 10 кг движется с ускорением 5 м/с^2 по горизонтальной поверхности стола. Коэффициент трения груза о стол равен 0,1. Найдите удлинение пружины, если ее жесткость 200 Н/м.

- 1) 8 см 2) 3 см 3) 7 см 4) 5 см 5) 6 см.

Задание № 11. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы увеличилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась неизменной?

- 1) увеличилось в 2 раза;
- 2) увеличилось в 4 раза;
- 3) уменьшилось в 2 раза;
- 4) уменьшилось в 4 раза

Задание № 12. Температура нагревателя и холодильника увеличили на $\Delta T = 50 \text{ К}$. Как изменится КПД идеального теплового двигателя?

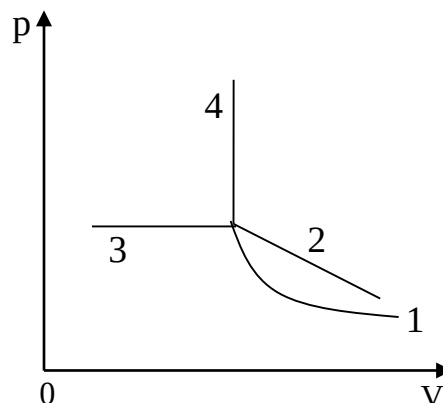
- 1) увеличится.
- 2) Уменьшится
- 3) Не изменится
- 4) Нельзя сказать, не зная исходных температур.

Задание № 13. Теплоемкость некоторого тела 800 Дж/К. Для нагревания этого тела на 2°С необходимо количества теплоты:

- 1) 1600 Дж 2) 800 Дж 3) 400 Дж 4) 220 Дж

Задание № 14. Укажите номер графика (рис), соответствующего процессу, проведенному при постоянной температуре газа.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4



Задание № 15. Если абсолютную температуру и объем идеального газа увеличить в 3 раза, то давление:

- 1) увеличится в 9 раз;
- 2) уменьшится в 9 раз;
- 3) увеличится в 3 раза;
- 4) не изменится.

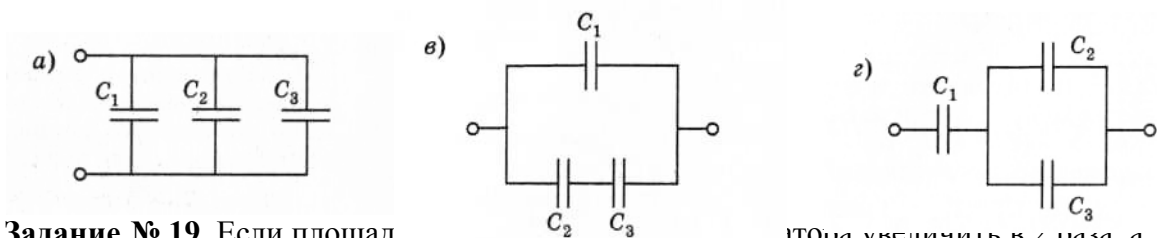
Задание № 16. К газу подводят 300 Дж тепла, при этом он, расширяясь, совершает 400 Дж работы. Внутренняя энергия газа...

- 1) ...возрастает на 300 Дж.
- 2) ...уменьшается на 400 Дж.
- 3) ...возрастает на 100 Дж.
- 4) ...уменьшается на 100 Дж.

Задание № 17. Сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов определяется законом:

- 1) Ампера; 2) Кулона 3) Джоуля – Ленца; 4) Ома

Задание № 18. Вычислить емкость батареи, состоящей из трех конденсаторов емкостью 1 мкФ каждый, при всех возможных случаях их соединения (см. рис).



Задание № 19. Если площадь

расстояние между ними уменьшить в 4 раза, то емкость конденсатора:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) увеличится в 8 раз.

Задание № 20. В магнитном поле индукцией 4 Тл движется электрон со скоростью 10^7 м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Чему равен модуль силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля?

- 1) $0,4 \cdot 10^{-12}$ Н 2) $6,4 \cdot 10^{-12}$ Н 3) $0,4 \cdot 10^{-26}$ Н 4) $6,4 \cdot 10^{-26}$ Н

Задание № 21. Проволочную рамку площадью $0,1 \text{ м}^2$, плоскость которой перпендикулярна магнитному полю с индукцией 4 Тл, равномерно повернули вокруг оси ОХ на 90° за 2 секунды. Средняя ЭДС индукции, возникшая при этом в рамке равна:

- 1) 0 В; 2) 80 В; 3) 0,0125 В; 4) 0,2 В.

Задание № 22. Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета —

- 1) мнимое, перевернутое
- 2) действительное, перевернутое
- 3) действительное, прямое
- 4) мнимое, прямое

Задание № 23. Верно утверждение (-я):

Дисперсией света объясняется физическое явление:

А — фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.

Б — фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Задание № 24. При фотоэффекте работа выхода электрона из металла зависит от

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) химической природы металла
- 4) кинетической энергии вырываемых электронов

Задание № 25. Сколько α - и β - распадов должно произойти при радиоактивном распаде ядра урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ и конечном превращении его в ядро свинца ${}_{82}^{198}\text{Pb}$?

- 1) 8 α - и 10 β - распадов 3) 10 α - и 10 β - распадов
- 2) 10 α - и 8 β - распадов 4) 10 α - и 9 β - распадов

Типовые задания для итогового тестирования

ОПК – 1.1 (знать, уметь, иметь навыки)

Раздел 1. Физические основы механики

Задание № 1. Автомобиль массой 3 т набирает скорость на горизонтальной дороге, двигаясь с ускорением 3 м/с^2 . Какова сила тяги двигателя, если коэффициент трения равен 0,4?

- 1) 21 кН
- 2) 22 кН
- 3) 20 кН
- 4) 23 кН

Задание № 2. С высоты 5 м бросают вертикально вверх тело массой 200 г с начальной скоростью 2 м/с. Какую скорость будет иметь тело при падении на землю? (Соппротивлением воздуха пренебречь). Ответ запишите с точностью до 0,1.

- 1) 10 м/с
- 2) 10,1 м/с
- 3) 10,2 м/с
- 4) 11 м/с

Задание № 3. Модуль ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси X согласно уравнению $X = 6 + 3t^2 - 4t^3$ (м), через 3 с после начала движения равен

- 1) – 66 м/с
- 2) 42 м/с
- 3) 38 м/с
- 4) 66 м/с

Задание № 4. Второй закон Ньютона в $m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$, где F_i – силы, действующие на тело со стороны других тел, справедлив...

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

Задание № 5. Горизонтальная платформа массой $m=80$ кг и радиусом $R=1$ м вращается с частотой $n_1=20$ об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири. С какой частотой n_2 будет вращаться платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от $J_1'=2,94$ до $J_2'=0,98 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$? Считать платформу однородным диском. (Ответ выразите в об/мин)

Ответ: _____.

ОПК – 1.2 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 6. Когда мы говорим, что смена дня и ночи на Земле объясняется вращением Земли вокруг своей оси, то мы имеем в виду систему отсчета, связанную с:

- 1) Солнцем;
- 2) Землей;
- 3) планетами:

Задание № 7. Тело свободно падает с высоты $H=90$ м. На какой высоте h его скорость в три раза меньше, чем в момент удара о землю.

- 1) 0,8 м
- 2) 1,5 м
- 3) 1,8 м
- 4) 0,3 м
- 4) любым телом.

ОПК – 1.4 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 8. Первый автомобиль имеет массу 1000 кг, второй — 500 кг. Скорости их движения изменяются в соответствии с графиками, представленными на рис. 5. Отношение кинетических энергий $E_{к2}/E_{к1}$ автомобилей в момент времени t_1 равно:

- 1) 1/4;
- 2) 2;
- 3) 1/2;
- 4) 4.

Задание № 9. Ученик объяснил закономерности свободного падения тел следующим образом: в соответствии с законом всемирного тяготения на тело большей массы действует большая сила, следовательно, в соответствии со вторым законом Ньютона, тело большей массы движется с большим ускорением. Какое высказывание позволяет разрешить противоречие между экспериментальным фактом независимости ускорения g от массы тела и данным объяснением?

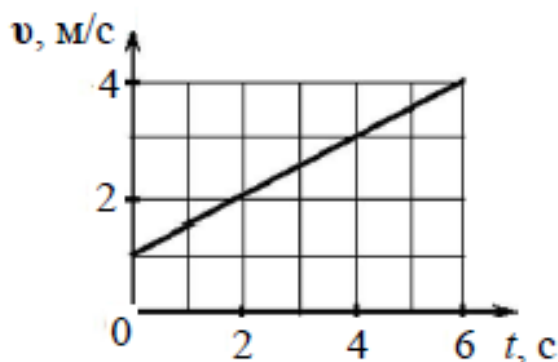
- 1) В соответствии со вторым законом Ньютона ускорение обратно пропорционально массе, следовательно, ускорение свободного падения не зависит от массы: $a = G \frac{mM}{R^2 m} = G \frac{M}{R^2}$
- 2) Второй закон Ньютона нельзя применять к свободному падению.
- 3) Земля — это неинерциальная система отсчета, поэтому ускорение не зависит от массы.
- 4) Земля не имеет точно шаровой формы, поэтому нельзя применить закон всемирного тяготения.

ОПК – 1.5 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 10. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за 2 с от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в:

- 1) 2 раза;
- 2) 3 раза;
- 3) 4 раза;
- 4) 5 раз.

Задание № 11. На рисунке приведен график зависимости скорости v точки тела, находящейся на расстоянии 10 см от оси, от времени t . Зависимость угловой скорости тела от времени (в единицах СИ) задается уравнением...



- 1) $\omega = 10 + 5t$;
- 2) $\omega = 0,1(1 + 0,5t)$;
- 3) $\omega = 10 + 7,5t$;
- 4) $\omega = 0,1(1 + 7,5t)$.

Задание № 12. После абсолютно упругого соударения двух тел их скорости равны:

- 1) $u_1 = \frac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$; $u_2 = \frac{2m_1v_1 + (m_2 - m_1)v_2}{m_1 + m_2}$
- 2) $u_1 = \frac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$; $u_2 = \frac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$
- 3) $u_1 = \frac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$; $u_2 = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}$
- 4) $u_1 = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}$; $u_2 = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}$

ОПК – 1.11 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 13. Два тела, брошенные с поверхности Земли вертикально вверх, достигли высот 10 и 20 м и упали на землю. Пути, пройденные этими телами, отличаются на

- 1) 5 м,
- 2) 20 м,
- 3) 10 м,
- 4) 30 м.

Задание № 14. Ученик исследовал зависимость удлинения Δl упругой пружины от приложенной к ней силы, используя для этого стограммовые гирьки, и получил следующие данные:

Δl , см	1	3	5	8	10	12
m , г	100	200	300	400	500	600

Проанализировав полученные значения, он высказал следующие предположения.

- А. Закон Гука для данной пружины справедлив для первых трёх измерений.
- Б. Закон Гука для данной пружины справедлив для всех шести измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Задание № 15. Шар и цилиндр одинаковой массы и одинакового радиуса катятся без проскальзывания с одинаковой скоростью, тогда верным утверждением является следующее:

- 1) шар и цилиндр имеют одинаковую кинетическую энергию;
- 2) кинетическая энергия шара больше кинетической энергии цилиндра;
- 3) кинетическая энергия цилиндра больше кинетической энергии шара.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

ОПК – 1.1 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 16. Температура нагревателя и холодильника увеличили на $\Delta T = 50$ К. Как изменится КПД идеального теплового двигателя? (*увеличится, уменьшится, не изменится*)

Ответ: _____.

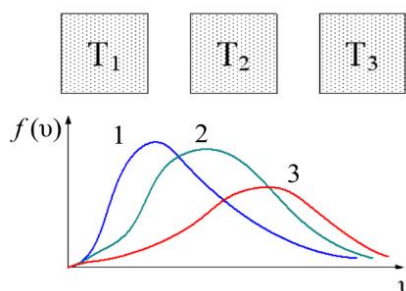
Задание № 17. К газу подводят 300 Дж тепла, при этом он, расширяясь, совершает 400 Дж работы. Внутренняя энергия газа...

1. ...возрастает на 300 Дж.
2. ...уменьшается на 400 Дж.
3. ...возрастает на 100 Дж.
4. ...уменьшается на 100 Дж.

Задание № 18. В теплоизолированной системе самопроизвольно протекает необратимый процесс. Как при этом изменяется энтропия системы и энтропия окружающей среды (при условии, что система изолирована)?

- 1) Энтропия системы уменьшается, энтропия среды увеличивается
- 2) Энтропия системы увеличивается, энтропия среды не изменяется
- 3) Энтропия системы и среды остаются неизменными
- 4) Энтропия системы увеличивается, энтропия среды уменьшается

Задание № 19. В трех одинаковых сосудах находится одинаковое количество газа, причем $T_1 > T_2 > T_3$. Распределение скоростей молекул в сосуде с температурой T_3 будет описывать кривая...



- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3.

Задание № 20. Некоторое количество гелия расширяется: сначала адиабатно, а затем изобарно. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Определите работу газа за весь процесс. (ответ запишите в Джоулях)

Ответ: _____ Дж.

ОПК – 1.2 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 21. При температуре $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ масса $m = 2,5\text{ кг}$ некоторого газа занимает объем $V = 0,3\text{ м}^3$. Определить давление газа, если удельная теплоемкость $c_p = 519\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ и $\gamma = 1,67$.

Ответ: _____.

Задание № 22. Зная, что диаметр молекулы кислорода $d = 2,98\cdot 10^{-10}\text{ м}$, подсчитать какой длины получилась бы цепочка из молекул кислорода, находящихся в объеме $V = 2\text{ см}^3$ при давлении $p = 1,01\cdot 10^5\text{ Па}$ и температуре $T = 300\text{ К}$, если эти молекулы расположить вплотную в один ряд.

Ответ: _____.

Задание № 23. Давление некоторой массы идеального газа изохорически уменьшилось в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

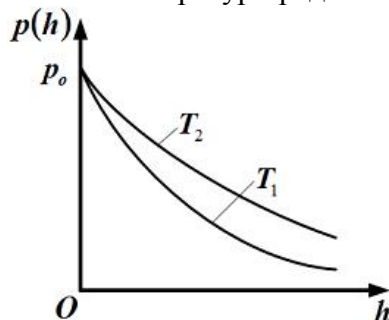
- 1) увеличилась в 4 раза;
- 2) уменьшилась в 4 раза;
- 3) увеличилась в 2 раза;
- 4) уменьшилась в 2 раза;
- 5) не изменилась.

ОПК – 1.4 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 24. Закон Гей-Люссака в произвольной шкале температур (уравнение изобары) выглядит следующим образом.

- 1) $V = V_0[1 + \beta(t - t_0)]$
- 2) $P = P_0[1 + \alpha(t - t_0)]$
- 3) $P \cdot V = \text{const}$
- 4) $P \cdot V^\gamma = \text{const}$

Задание № 25. Зависимости давления P идеального газа во внешнем однородном поле силы тяжести от высоты h для двух разных температур представлены на рисунке.



Для этих функций верными являются утверждения (укажите не менее двух ответов), что...

- 1) зависимость давления идеального газа от высоты определяется не только температурой газа, но и массой молекул;
- 2) температура T_1 ниже температуры T_2 ;
- 3) давление газа на высоте h равно давлению на «нулевом уровне» ($h = 0$), если температура газа стремится к абсолютному нулю;
- 4) температура T_1 выше температуры T_2 .

Задание № 26. Теплопроводность – это

- 1) обусловленное тепловым движением молекул проникновение одних веществ в объём, занятый другими веществами
- 2) процесс обмена импульсами молекул между слоями вещества
- 3) процесс переноса тепловой энергии, обусловленный хаотическим движением молекул
- 4) процесс нагревания или охлаждения термодинамической системы

Задание № 27. Диффузия – это

- 1) обусловленное тепловым движением молекул проникновение одних веществ в объём, занятый другими веществами
- 2) процесс переноса тепловой энергии, обусловленный хаотическим движением молекул
- 3) процесс обмена импульсами молекул между слоями вещества
- 4) процесс перемещения частиц вещества в пространстве

ОПК – 1.5 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 28. В изотермическом процессе (температура постоянна) для идеального газа изменение внутренней энергии (ΔU) равно нулю. Это означает, что...

- 1) Газ не совершает работу.
- 2) Все подведенное к газу тепло идет на совершение работы.
- 3) Газ не получает и не отдает тепло.
- 4) Давление газа остается постоянным.

Задание № 29. Можно ли построить тепловой двигатель, который работает по циклу, но при этом не отдает часть теплоты холодильнику (т.е. превращает в работу 100% полученной энергии)? Обоснуйте ответ одним предложением, ссылаясь на законы термодинамики.

Ответ: _____

Задание № 30. В изолированной системе совершается работа над газом (сжатие). Как изменится внутренняя энергия системы, если теплопередача отсутствует?

- 1) Уменьшится
- 2) Увеличится
- 3) Останется неизменной
- 4) Изменится только при изменении температуры

Задание № 31. Какая из перечисленных формулировок является некорректной для второго закона термодинамики?

- 1) Энтропия изолированной системы не убывает ($\Delta S \geq 0$)
- 2) Невозможно создать вечный двигатель второго рода
- 3) Теплота всегда полностью переходит в работу в любом циклическом процессе
- 4) Самопроизвольный перенос тепла возможен только от горячего тела к холодному.

Задание №32. Допишите предложение.

Процесс, который можно провести в обратном направлении через ту же последовательность равновесных состояний, называется _____.

ОПК – 1.11 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 33. Напишите формулу, связывающую теплоемкость при постоянном давлении (C_p) и теплоемкость при постоянном объеме (C_v) для идеального газа.

Ответ: _____

Задание № 34. Найти изменение ΔS энтропии при превращении массы $m = 1$ г воды ($t = 0^\circ \text{C}$) в пар ($t = 100^\circ \text{C}$).

- 1) 4,4 Дж/К;
- 2) 7,4 Дж/К;
- 3) 6,2 Дж/К;
- 4) 7 Дж/К

Задание № 35. Некоторое количество гелия расширяется: сначала адиабатно, а затем изобарно. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Какова работа газа за весь процесс?

- 1) 6500 Дж; 2) 6700 Дж; 3) 7000 Дж; 4) 7500 Дж

Задание № 36. Идеальный газ совершает изотермическое расширение при температуре 400 К. Объем газа увеличивается с 0,1 м³ до 0,3 м³. Количество вещества газа составляет 2 моля. Найдите количество теплоты, которое было подведено к газу в этом процессе. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

Задание № 37. Установите соответствие.

Как изменяется энтропия в следующих процессах (напишите словами: увеличивается, уменьшается или не изменяется):

- А) Плавление льда при комнатной температуре.
- Б) Сжатие идеального газа в строго обратимом адиабатном процессе.

Задание № 38. Объем сосуд с газом увеличили в два раза и в 2 раза увеличили абсолютную температуру газа. в результате этого давление:

- 1) возросло в 4 раза
- 2) возросло в 2 раза
- 3) уменьшилось в 4 раза
- 4) уменьшилось в 2 раза
- 5) не изменилось

Раздел 3. Электричество и магнетизм

ОПК – 1.1 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 39. Сила взаимодействия двух отрицательных точечных зарядов, находящихся на расстоянии r друг от друга, равна F . Заряд одной частицы уменьшили по модулю в 2 раза. Чтобы сила взаимодействия F не изменилась, расстояние между зарядами нужно...

- 1) увеличить в $\sqrt{2}$;
- 2) увеличить в 2 раза;
- 3) увеличить в 4 раза;
- 4) уменьшить в $\sqrt{2}$;
- 5) уменьшить в 2 раза.

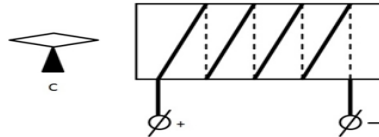
Задание № 40. Если проводящий шар радиуса R заряжен зарядом q , то в точке на расстоянии $R/2$ от центра шара напряженность электрического поля равна:

- 1) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R}$
- 2) $\frac{q}{\pi\epsilon_0 R^2}$
- 3) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 R^2}$

- 4) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$
 5) 0

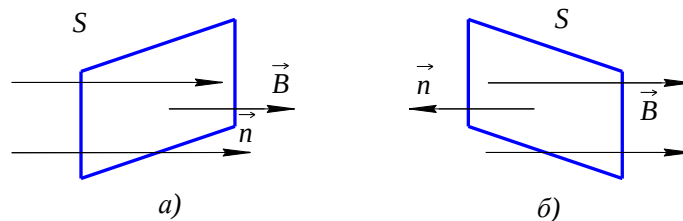
Задание № 41. Вставьте пропущенное слово

На рисунке изображен электромагнит и слева от него - магнитная стрелка, способная вращаться в горизонтальной плоскости. При этом магнитная стрелка находится около _____ полюса электромагнита и развернута своим северным полюсом.



Ответ: _____.

Задание № 42. Если прямоугольную рамку площадью S , расположенную в однородном поле с индукцией $\vec{B}$ так, что ее плоскость перпендикулярна полю (рис. а), повернуть на 180° (рис. б), то изменение магнитного потока через рамку при таком повороте будет равно _____.

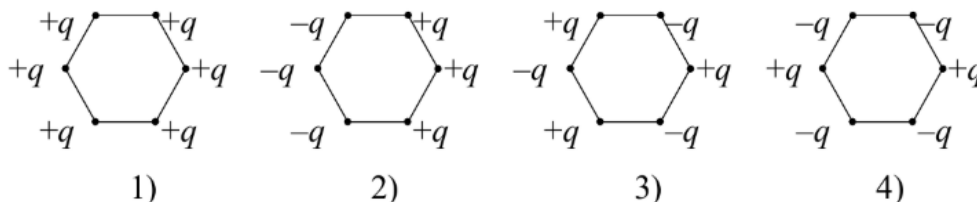


Задание № 43. Проволока имеет сопротивление 36 Ом. Когда ее разрезали на несколько равных частей и соединили эти части параллельно, то получилось сопротивление 1 Ом. На сколько частей разрезали провод?

- 1) 3
 2) 6
 3) 9
 4) 12
 5) 36

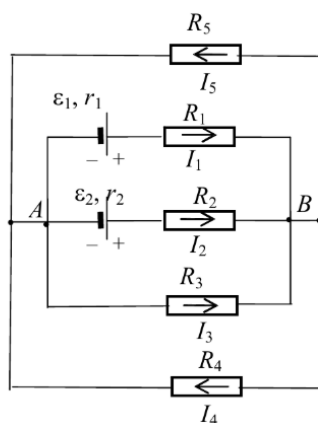
ОПК – 1.2 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 44. Укажите номера всех схем, на которых потенциал поля в центре правильного шестиугольника равен нулю.



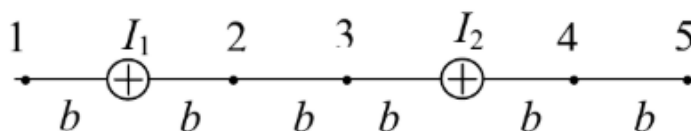
- а) 1, 2, 3;
 б) 1, 4;
 в) 1, 3, 4;
 г) 2, 3, 4;
 д) 2, 3.

Задание № 45. Максимальное количество независимых уравнений для электрической цепи, изображенной на рисунке, в соответствии с правилами Кирхгофа равно ...



- а) 3;
- б) 5;
- в) 6;
- г) 4;
- д) 8

Задание № 46. На рисунке изображены два бесконечно длинных проводника, перпендикулярные плоскости чертежа. Токи текут «от нас», $I_1 = 2I_2$. В какой из пяти указанных точек $B = 0$?



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5

Задание № 47. В магнитном поле индукцией 4 Тл движется электрон со скоростью 10^7 м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Чему равен модуль силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля?

- 1) $0,4 \cdot 10^{-12}$ Н
- 2) $6,4 \cdot 10^{-12}$ Н
- 3) $0,4 \cdot 10^{-26}$ Н
- 4) $6,4 \cdot 10^{-26}$ Н

ОПК – 1.4 (знать, уметь, иметь навыки)

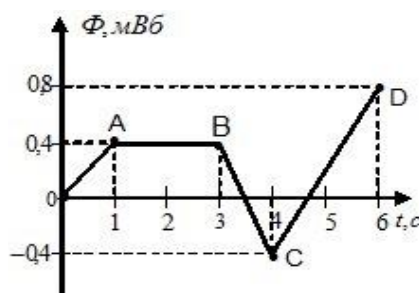
Задание № 48. Заряженный конденсатор ёмкостью C_1 подключили параллельно к незаряженному конденсатору ёмкостью $C_2 = 4$ мкФ. При этом напряжение на батарее конденсаторов стало равно 100 В, а её энергия $2,5 \cdot 10^{-2}$ Дж. Определите ёмкость конденсатора.

Ответ: _____.

Задание № 49. Электрическая лампочка мощностью 60 Вт рассчитана на напряжение 120 В. Найти сопротивление резистора, который нужно включить последовательно с лампочкой, чтобы она нормально горела при включении в сеть с напряжением 220 В.

Ответ: _____.

Задание № 50. Зависимость от времени t магнитного потока Φ , пронизывающего виток, показана на рисунке. Чему равен ток в витке в интервале В — С, если его сопротивление равно 0,2 Ом?



Ответ: _____.

ОПК – 1.5 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 51. Как изменится удельное сопротивление проводника при увеличении длины проводника в два раза:

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшилась в 4 раза
- 5) не изменится

Задание № 52. Через два алюминиевых проводника, соединенных последовательно, проходит ток. Сравнить скорости упорядоченного движения электронов, если диаметр второго проводника в три раза меньше, чем первого:

- 1) $v_2 = 3v_1$
- 2) $v_2 = 9v_1$
- 3) $v_1 = 3v_2$
- 4) $v_1 = 9v_2$
- 5) $v_1 = v_2$

Задание № 53. По горизонтальной П-образной рамке, помещенной в однородное вертикальное магнитное поле с индукцией 40 мТл, движется без трения перемычка длиной 50 см, сопротивление которой 0,1 Ом. Какую минимальную силу (в мН) надо приложить к перемычке, чтобы скорость ее движения была 1 м/с? Сопротивлением рамки пренебречь.

Ответ: _____.

ОПК – 1.11 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 54. В первичной обмотке трансформатора ток 5 А, напряжение на ее концах 220 В. Определить ток во вторичной обмотке при напряжении на ее концах 110 В, если КПД трансформатора 95%.

Ответ: _____.

Задание № 55. Протон со скоростью $v \ll c$ влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинает двигаться по окружности. При увеличении скорости протона в 4 раза период его обращения по окружности ... (увеличится, уменьшится, не изменится).

Ответ: _____.

Задание № 56. В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трёх проводников, изготовленных из железа или никелина.

Проводник	Материал проводника	S, мм ²	L, м	R, Ом
1	Железо	1	1	0,1
2	Железо	2	1	0,05
3	Никелин	1	2	0,8

На основании проведённых измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения

Раздел 4. Физика колебаний и волн

ОПК – 1.1 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 57. Тело совершает гармонические колебания с частотой 0,5 Гц. Амплитуда колебаний равна 0,1 м. Какое из приведенных выражений правильно описывает зависимость смещения x от времени t (считая, что в начальный момент смещение было максимально)?

- 1) $x=0,1\sin(\pi t)$
- 2) $x=0,1\cos(\pi t)$
- 3) $x=0,1\cos(0,5t)$
- 4) $x=0,2\sin(2\pi t)$

Задание № 58. Как изменится собственная частота колебаний пружинного маятника, если жесткость пружины увеличить в 4 раза, а массу груза уменьшить в 4 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза
- 2) Увеличится в 16 раз
- 3) Увеличится в 2 раза
- 4) Не изменится
- 5) Уменьшится в 2 раза

Задание № 59. Какое из приведенных ниже утверждений есть определение гармонического колебательного движения?

- а) движение, вызванное внешней периодически изменяющейся силой;
- б) движение, при котором периодически повторяются значения физических величин, определяющих это движение;
- в) движение, при котором смещение от положения равновесия со временем меняется по закону синуса или косинуса;
- г) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям с центрами, лежащими на одной прямой.

Задание № 60. Уравнение незатухающих колебаний имеет вид: $x = A\cos(\omega_0 t + \alpha)$.

Приведите в соответствие закону изменения физической величины от времени математическое выражение.

Закон изменения физической величины от времени	Математическое выражение закона
А) силы	1) $-A\omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \alpha)$
Б) смещения	2) $-A\omega_0 \sin(\omega_0 t + \alpha)$
В) скорости	3) $A\cos(\omega_0 t + \alpha)$
Г) ускорения	4) $-m\omega_0^2 A\cos(\omega_0 t + \alpha)$

Ответ: А) ____; Б) ____; В) ____; Г) ____.

Задание № 61. В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t заряд конденсатора $q=4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила электрического тока в катушке равна $I=3$ мА. Период колебаний $T=6,3 \cdot 10^{-6}$ с. Амплитуда колебаний равна...

- 1) 5 нКл
- 2) 6 нКл
- 3) 7 нКл
- 4) 8 нКл
- 5) 9 нКл

ОПК – 1.2 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 62. Из трех гармонических одинаково направленных колебаний с равными амплитудами и частотами, но различными начальными фазами:

- 1) $\pi/2$,
- 2) $3\pi/2$;
- 3) $5\pi/2$

отобрать пары таких колебаний, которые при сложении дадут максимальную амплитуду.

Ответ: _____.

Задание № 63. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 5\cos(\pi t/4 + \pi/2)$ см. Чему равен период этого колебания?

- 1) 0,25 с;
- 2) $\pi/4$ с;
- 3) 1/8 с;
- 4) 4 с;
- д) 8 с.

Задание № 64. За какой промежуток времени в колебательном контуре с индуктивностью 1, мГн и емкостью 6 нФ совершится 10 000 колебаний?

Ответ: _____.

ОПК – 1.4 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 65. Математический маятник длиной 10 см совершает гармонические колебания с амплитудой 7 мм. Определите наибольшую скорость движения груза маятника. Ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

- 1) 6 см/с
- 2) 7 см/с
- 3) 8 см/с
- 4) 9 см/с
- 5) 10 см/с

Задание № 66. Из графика колебаний материальной точки (см. рис. 1) следует, что модуль скорости в момент времени $t=1/3$ с равен ...

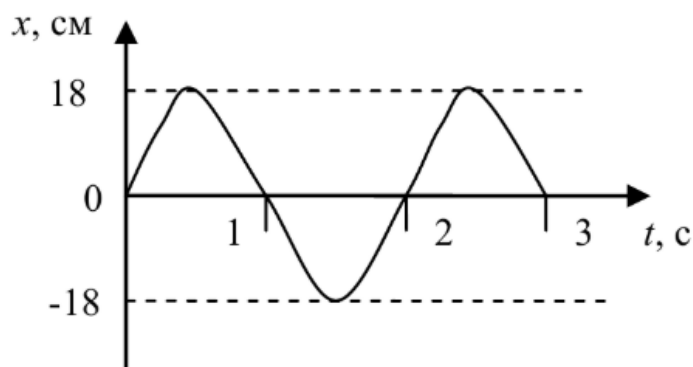


Рис. 1

Ответ: _____.

Задание № 67. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид $\xi = 0,01 \sin(1000t - 2x)$. Длина волны равна ...

Ответ: _____.

ОПК – 1.5 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 68. Два когерентных источника звука частотой 1 кГц излучают волны распространяющиеся со скоростью 340 м/с. В некоторой точке, расположенной на расстоянии 2,6 м от одного источника, звук не слышен. Чему равно минимальное расстояние (в см) от этой точки до второго источника, если известно, что оно больше 2,6 м?

Ответ: _____.

Задание № 69. При перенесении математического маятника с Земли на другую планету период его колебаний увеличился в 3 раза. Во сколько раз масса Земли больше массы планеты, если радиус Земли в 2 раза больше радиуса планеты?

Ответ: _____.

ОПК – 1.11 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 70. Напряжение, при котором зажигается или гаснет неоновая лампа, включенная в сеть переменного тока, соответствует действующему значению напряжения этой сети. В течение каждого полупериода лампа горит $\frac{2}{3}$ мс. Найдите частоту переменного тока.

1. 237
2. 345
3. 375
4. 546

Задание № 71. Заряженный конденсатор емкостью 4 мкФ подключили к катушке с индуктивностью 90 мГн. Через какое минимальное время (в мкс) от момента подключения заряд конденсатора уменьшится в 2 раза? $\pi = 3,14$.

1. 234
2. 346
3. 567
4. 628

Задание № 72. Волна переходит из среды 1 в среду 2, преломляясь, как показано на рисунке (см. ниже). При переходе через границу раздела уменьшаются:

1. Частота колебаний;
2. Волновое число;
3. Скорость волны;
4. Длина волны;
5. Фаза волны.

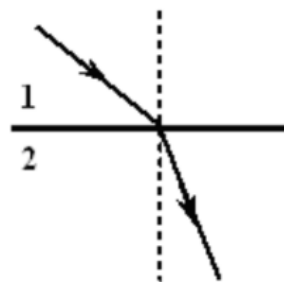


Рис.

Раздел 5. Оптика. Основы атомной и ядерной физики

ОПК – 1.1 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 73. Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета —

- 1) мнимое, перевернутое
- 2) действительное, перевернутое
- 3) действительное, прямое
- 4) мнимое, прямое

Задание № 74. Верно утверждение (-я):

Дисперсией света объясняется физическое явление:

А - фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.

Б - фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Задание № 75. Для двух сред «масло – воздух» синус угла полного внутреннего отражения света равен 0,66. Свет в масле распространяется со скоростью, равной

Ответ: _____.

Задание № 76. Естественный свет падает на поверхность стекла под углом Брюстера. Чему равна степень поляризации отраженных лучей?

- 1) 0;
- 2) 0,25;
- 3) 0,5;
- 4) 1

Задание № 77. Представим себе три тела, одинаковые по размерам, но отличающиеся друг от друга своей поглощательной способностью. Пусть для определенности это будут: абсолютно черное тело (1), серое тело (2) и белое тело (3). Что можно сказать о температурах этих тел, если на них направить одинаковой по величине поток лучистой энергии?

- 1) $T_1 < T_2 < T_3$;
- 2) $T_1 > T_2 > T_3$;
- 3) $T_1 > T_2 < T_3$;
- 4) $T_1 > T_2 = T_3$;
- 5) $T_1 = T_2 = T_3$;
- 6) $T_1 = T_2 < T_3$.

ОПК – 1.2 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 78. При фотоэффекте работа выхода электрона из металла зависит от

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) химической природы металла
- 4) кинетической энергии вырываемых электронов

Задание № 79. От двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8$ мкм) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине $d_{\min}$ пленки это возможно?

Ответ: _____.

Задание № 80. Внешний фотоэффект в металле вызывается монохроматическим излучением. При увеличении интенсивности этого излучения в 2 раза максимальная скорость фотоэлектронов, покидающих металл:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 4 раза;
- 3) увеличится в 2 раз;
- 4) увеличится в 8 раз;
- 5) увеличится в 2 раза.

ОПК – 1.4 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 81. На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

- 1) больше, чем фокусное расстояние
- 2) меньше, чем фокусное расстояние
- 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
- 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

Задание № 82. В квантовой механике физическая величина характеризуется не числовым значением, а оператором. Оператор - это

- 1) функция, которая осуществляет связь одних чисел с другими числами;
- 2) правило, с помощью которого каждой функции из некоторого множества функций сопоставляется функция из того же или некоторого другого множества функций;
- 3) числовое значение физической величины, которой ставится в соответствие данный оператор.

Задание № 83. Спектральной серии водородоподобного атома поставьте в соответствие формулу.

Спектральная серия	Формула
А) Бальмера	$\nu = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n = 2, 3, 4, \dots)$
Б) Брекета	$\nu = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n = 3, 4, 5, \dots)$
В) Лаймана	$\nu = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n = 4, 5, 6, \dots)$
Г) Пфунда	$\nu = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n = 5, 6, 7, \dots)$
Д) Пашена	$\nu = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n = 6, 7, 8, \dots)$

Ответ: А) ____; Б) ____; В) ____; Г) ____.

Задание № 84. Среднее время жизни атома в возбужденном состоянии составляет $\Delta t \approx 10^{-8}$ с. При переходе атома в нормальное состояние испускается фотон, средняя длина волны которого равна $\langle \lambda \rangle = 600$ нм. Оценить ширину излучаемой спектральной линии, если не происходит ее уширения за счет других процессов.

Ответ: _____.

Задание № 85. Предмет, находящийся на расстоянии $2F$ от собирающей линзы с фокусным расстоянием F , удаляют от линзы на расстояние $3F$. Как при этом меняются оптическая сила линзы и размер изображения?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) оптическая сила	1) увеличится
Б) размер изображения	2) уменьшится
	3) не изменится

ОПК – 1.5 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 86. Какое из перечисленных ниже свойств света позволяет считать его волной, а не потоком частиц?

- 1) отражение
- 2) дифракция
- 3) преломление
- 4) прямолинейное распространение

Задание № 87. Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте, не зависит от

А — частоты падающего света.

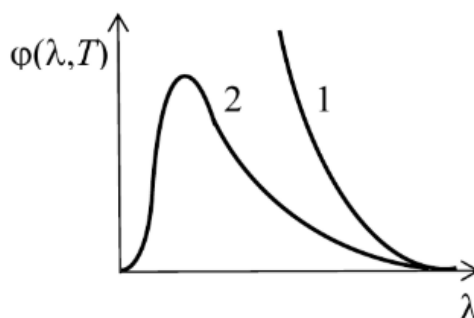
Б — интенсивности падающего света.

В — площади освещаемой поверхности.

Какие утверждения правильны?

- 1) Б и В
- 2) А и Б
- 3) А и В
- 4) Б и В

Задание № 88. Каким законом описывается график 1, представленный на рисунке.



а) Стефана –Больцмана; б) Вина; в) Рэля –Джинса; г) Планка.

ОПК – 1.11 (знать, уметь, иметь навыки)

Задание № 89. Укажите второй продукт ядерной реакции ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$

- 1) ${}_0^1n$
- 2) ${}_2^4\text{He}$
- 3) ${}_{-1}^0e$
- 4) γ

Задание № 90. Какие из приведенных ниже элементарных частиц являются стабильными?

- 1) фотоны;

- 2) нейтроны;
- 3) электроны;
- 4) мезоны.

Задание № 91. Сколько α - и β - распадов должно произойти при радиоактивном распаде ядра урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ и конечном превращении его в ядро свинца ${}^{198}_{82}\text{Pb}$?

- 1) 8 α - и 10 β - распадов 3) 10 α - и 10 β - распадов
- 2) 10 α - и 8 β - распадов 4) 10 α - и 9 β – распадов