

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Физика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

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

Кафедра

«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчик:

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 23.04 2019г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Г.В. Хоменко/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

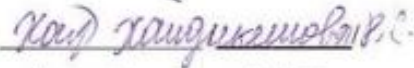
Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
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	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	14
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
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 для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК – 2 - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ОПК - 3 – способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;

ОПК – 5 - способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

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

Знать:

- математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования (ОПК-2.1);

- основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках (ОПК-3.1)

- средства измерения электрических и неэлектрических величин (ОПК – 5.1).

Уметь:

- применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем автоматического регулирования (ОПК-2.2);

- демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные законы и способы переноса теплоты и массы и знания основ теплообмена в теплотехнических установках (ОПК - 3.2);

- выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность (ОПК – 5.2);

Иметь навыки:

- по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по способам автоматического управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования (ОПК - 2.3);

- по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью основ теплообмена в теплотехнических установках (ОПК – 3.3);

- по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность (ОПК – 5.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.12 «Физика» реализуется в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Высшая математика», «Химия».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 6 з.е.; 3 семестр – 6 з.е. всего - 12 з.е.	1 семестр – 1 з.е.; 2 семестр – 5 з.е.; 3 семестр – 6 з.е. всего - 12 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 34 часа; 3 семестр – 34 часа. всего – 68 часов	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 6 часов; 3 семестр - 4 часа. всего - 14 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. всего - 36 часов	1 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 2 семестр – 8 часов; 3 семестр – 6 часов. всего - 14 часов
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 34 часа; 3 семестр – 34 часа. всего – 68 часов	1 семестр – 2 часа; 2 семестр – 8 часов; 3 семестр – 6 часов. всего - 16 часов
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 130 часов; 3 семестр – 130 часов. всего – 260 часов	1 семестр – 30 часов; 2 семестр – 158 часов; 3 семестр – 200 часов. всего - 388 часов
Форма текущего контроля:		

Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 2
Контрольная работа №2	семестр - 3	семестр – 3
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 2 семестр - 3	семестр – 2 семестр - 3
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
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 типом учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (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 обучающегося				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	108	2	17	9	17	65	контрольная работа №1, экзамен
2	Раздел 2. Электричество и магнетизм	108	2	17	9	17	65	
3	Раздел 3. Физика колебаний и волн	108	3	17	9	17	65	контрольная работа №2, экзамен
4	Раздел 4. Квантовая физика	108	3	17	9	17	65	
		432		68	36	68	260	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных за- нятий и работы обучающегося				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Физические ос- новы механики	36	1	4	-	2	30	контрольная работа №1, экзамен
2	Раздел 2. Электричество и магнетизм	180	2	6	8	8	158	
3	Раздел 3. Физика колеба- ний и волн	108	3	2	3	3	100	контрольная работа №2, экзамен
4	Раздел 4. Квантовая фи- зика	108	3	2	3	3	100	
Итого:		432		14	14	16	388	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики	Понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов.
2	Раздел 2. Электричество и магнетизм	Электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике
3	Раздел 3. Физика колебаний и волн	Гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики
4	Раздел 4. Квантовая физика	Корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики	Методы статистической обработки результатов измерений Проверка законов динамики поступательного движения Определение моментов инерции тел и оценка момента сил трения
2	Раздел 2. Электричество и магнетизм	Изучение законов Ома и Кирхгофа Определение индуктивности соленоида
3	Раздел 3. Физика колебаний и волн	Цепи переменного тока. Реактивные сопротивления Свободные колебания. Вынужденные колебания Дифракция света.
4	Раздел 4. Квантовая физика	Контактная разность потенциалов

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики	Входное тестирование по дисциплине. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Законы сохранения
2	Раздел 2. Электричество и магнетизм	Электрическое поле в вакууме и в веществе Постоянный ток Магнитное поле в вакууме и в веществе Электромагнитная индукция
3	Раздел 3. Физика колебаний и волн	Гармонические и электромагнитные колебания Интерференция и дифракция света
4	Раздел 4. Квантовая физика	Волновая функция. Уравнение Шредингера.

**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	Физические основы механики	Элементы релятивистской динамики. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Элементы физики прочности твердых тел. Упругая и пластическая деформация. Закон Гука. Элементы механики сплошных сред. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к экзамену	[1], [2], [4], [5], [6], [7],[9], [11], [16], [17]
2	Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к экзамену	[1], [2], [4], [5], [6], [12], [14], [18]
3	Физика колебаний и волн	Физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Динамика гармонических колебаний. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4], [5], [6], [10], [13], [15], [19-20]
4	Квантовая физика	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [3], [4], [5], [6], [13], [15], [19-20]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Физические основы механики	<p>Инварианты преобразований. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Элементы релятивистской динамики. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца. Релятивистский импульс. Элементы механики сплошных сред. Кинематическое описание движения жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Элементы физики прочности твердых тел. Упругая и пластическая деформация. Закон Гука.</p> <p>Лабораторная работа. Проверка законов динамики поступательного движения</p> <p>Практическое занятие. Законы сохранения</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	[1], [2], [4], [5], [6], [7],[9], [11], [16], [17]
2	Электричество и магнетизм	<p>Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. 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. Потенциалы. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотность энергии. Плотность потока энергии.</p> <p>Практическое занятие. Электрическое поле в вакууме и в веществе.</p> <p>Практическое занятие. Постоянный ток.</p> <p>Практическое занятие. Магнитное поле в вакууме и в веществе</p> <p>Практическое занятие. Электромагнитная индукция</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	[1], [2], [4], [5], [6], [12], [14], [18]

3	Физика колебаний и волн	<p>Скорость распространения. Плоские электромагнитные волны. Физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Динамика гармонических колебаний. Резонанс Электромагнитные колебания. Контур Томсона. Вынужденные колебания в контуре. Дифференциальные уравнения и их решения. Механические волны. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Волновые процессы. Интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия механических волн. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Свет, как электромагнитная волна. Когерентность и монохроматичность световых волн. Лабораторная работа. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Практическое занятие. Гармонические и электромагнитные колебания Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену</p>	<p>[1], [2], [4], [5], [6], [10], [13], [15], [19-20]</p>
4	Квантовая физика	<p>Спектр атома водорода по Бору Атом водорода в квантовой механике. 1-S состояние электрона в атоме водорода. Опыты Штерна и Герлаха. Спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули. Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену</p>	<p>[1], [3], [4], [5], [6], [13], [15], [19-20]</p>

5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 тема: «Механика. Электричество. Магнетизм»

Контрольная работа №2 тема: «Колебания и волны. Квантовая физика»

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция

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.

Практические занятия

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 задач по алгоритму и др.

Лабораторные занятия

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, 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;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических 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 экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

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

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физика», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентированные 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. Старостина И. А., Бурдова Е. В., Кондратьева О. И., Казанцев С. А., Поливанов М. А. Краткий курс общей физики: учебное пособие, Казань: Издательство КНИТУ, 2014, 377 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428788

2. Кингсеп А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А. Основы физики: Курс общей физики: учебник. В 2 т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика М.: Физматлит, 2007, 704 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82178

3. Барсуков О. А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. М.: Физматлит, 2011, 560 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457408

б) дополнительная учебная литература:

4. Трофимова, Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2012, 537 с.

5. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. М.: Кнорус, 2007 г, 279 с.
6. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Спб.:Книжный мир, 2008, 327 с.
7. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие: в 5 т. Т. 1. Механика. М.: Физматлит, 2014, 560 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275610
8. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие: в 5 т. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. М.: Физматлит, 2014, 544 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275624
9. Алешкевич, В. А., Деденко Л. Г., Караваев В. А. Курс общей физики. Механика: учебник, М.: Физматлит, 2011, 472 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69337
10. Алешкевич, В. А., Деденко Л. Г., Караваев В. А. Курс общей физики. Оптика: учебник, М.: Физматлит, 2010, 336 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69335

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Евсина, Е.М. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по физике. Разделы: Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики, - 2019, Астрахань, АГАСУ.-, 128 с. <http://edu.aucu.ru>
12. Соболева, В.В. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по физике. Разделы: Электричество и магнетизм. Колебания и волны. - 2015, Астрахань, АИСИ.- 75с. <http://edu.aucu.ru>
13. Евсина, Е.М. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по физике. Разделы: Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики. - 2019, Астрахань, АГАСУ.- 119с. <http://edu.aucu.ru>
14. Соболева, В.В. Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике для студентов заочного обучения. Разделы: «Электричество и магнетизм. Колебания». - Астрахань, АИСИ.- 2015. – 116 с. <http://edu.aucu.ru>
15. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие к решению и выполнению контрольных работ по физике для студентов заочного обучения. Разделы: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» - Астрахань, АГАСУ.- 2019. – 72 с. <http://edu.aucu.ru>
16. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие к решению и выполнению контрольных работ по физике для студентов заочного обучения. Разделы: «Механика. Молекулярная физика и термодинамика» - Астрахань, АГАСУ.- 2019. – 77 с. <http://edu.aucu.ru>
17. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ по физике. Разделы: «Механика» - Астрахань, АГАСУ.- 2019. – 127 с. <http://edu.aucu.ru>
18. Соболева, В.В. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ. Разделы: «Электричество. Магнетизм» - Астрахань, АИСИ.- 2015. – 122 с. <http://edu.aucu.ru>
19. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ по физике. Разделы: «Волновая и квантовая оптика» - Астрахань, АИСИ.- 2015. – 137 с. <http://edu.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

20. https://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=314&service_path=1

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

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition;
- ApacheOpenOffice;

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security.

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.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 аудитория 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 Учебно-наглядные пособия 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» Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, 203 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 а, библиотека, читаль-	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной

	ный зал	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 «Систем 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 методической комиссии направления «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

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

« ____ » _____ 20__ г.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля) «Физика»
по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**
направленность (профиль) **«Энергообеспечение предприятий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина Б1.О.12 «Физика» реализуется в рамках блока «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «*Высшая математика*», «*Химия*».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Физические основы механики.

Раздел 2. Электричество и магнетизм.

Раздел 3. Физика колебаний и волн.

Раздел 4. Квантовая физика.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Г.В. Хоменко/
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
Б1.О.12 Физика
(наименование дисциплины с указанием блока)
ОПОП ВО по направлению подготовки *13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»*,
направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»*
по программе *бакалавриата*

А.М. Лихтером (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Физика»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** (разработчик – **доцент, к.т.н., Евсина Елена Михайловна**).

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 **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №143 от 28.02.2018 и зарегистрированного в Минюсте России №50480 от 22.03.2018.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) п **«Энергообеспечение предприятий»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Физика»** закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина **«Физика»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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.

Форма промежуточной аттестации знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **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 **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Физика»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Физика»** предназначены для проведения 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 приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Физика»** представлены в виде типовых вопросов и заданий к проведению тестирования, защиты лабораторных работ, контрольных работ, зачета и экзамена.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Физика»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **Б1.О.12 «Физика»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанная **доцентом, к.т.н., Евсиной Еленой Михайловной** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
заведующий кафедрой «Общая физика»

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», д.т.н., профессор



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
Б1.О.12 Физика
(наименование дисциплины с указанием блока)
ОПОП ВО по направлению подготовки *13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»*,
направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»*
по программе *бакалавриата*

Т.Ф. Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Физика»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** (разработчик – **доцент, к.т.н., Евсина Елена Михайловна**).

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 **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №143 от 28.02.2018 и зарегистрированного в Минюсте России №50480 от 22.03.2018.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) п **«Энергообеспечение предприятий»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Физика»** закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях **знать, уметь, иметь** навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина **«Физика»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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.

Форма промежуточной аттестации знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **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 **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Физика»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Физика»** предназначены для проведения 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 приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Физика»** представлены в виде типовых вопросов и заданий к проведению тестирования, защиты лабораторных работ, контрольных работ, зачета и экзамена.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Физика»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **Б1.О.12 «Физика»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанная **доцентом, к.т.н., Евсиной Еленой Михайловной** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



/ Шамсудинов Т.Ф. /
И. О. Ф.

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



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Физика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению

13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

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

Кафедра

«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчик:

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 804 от 23.04.2019 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Т.В. Хоменко/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль)
«Энергообеспечение предприятий»

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ

(подпись)

И. О. Ф.

Специалист УМУ

(подпись)

И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	9
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания.....	17
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	18
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	27
Приложение 1	29
Приложение 2	30
Приложение 3	33
Приложение 4	34
Приложение 5	35
Приложение 6	37
Приложение 7	41
Приложение 8	Ошибка! Закладка не определена. 48
Приложение 9	42
Приложение 10	43
Приложение 11	44
Приложение 12	45

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

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены 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.5.1РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК – 2: способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования	X	X	X	X	Опрос устный раздел: «Механика. Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-7 Опрос устный раздел: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика» вопросы: 1-10. Экзамен раздел: «Механика. Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-7 Коллоквиум раздел: «Механика. Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-7 Экзамен раздел: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика» вопросы: 1-10 Коллоквиум раздел: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика» вопросы: 1-10 итоговое тестирование вопросы: 1-8
	Уметь: применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры,	X	X			Контрольная работа №1 по теме: «Механика. Электричество. Магнетизм» задачи № 1-7

	<p>дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем автоматического регулирования</p>					<p>Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны. Квантовая физика» задачи №1-2</p>
<p>Иметь навыки:</p>						
	<p>по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>Защита лабораторной работы раздел: «Колебания и волны. Квантовая физика»: вопросы: 1-9 Защита лабораторной работы: «Колебания и волны. Квантовая физика» вопросы: 1-2</p>

	способам автоматического управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования					
ОПК – 3: способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать:					
	основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках	X	X			Опрос устный раздел: «Механика. Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-2 Зачёт раздел: «Механика. Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-2 Коллоквиум раздел: «Механика. Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-2
	Уметь:					
	демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств	X	X			Контрольная работа №1 по теме: «Механика. Электричество. Магнетизм» задачи № 1-4 Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны. Квантовая физика» задачи №1-2

	<p>рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные законы и способы переноса теплоты и массы и знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках</p>					
	<p>Иметь навыки:</p>					
	<p>по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью основ</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>Защита лабораторной работы раздел: «Колебания и волны. Квантовая физика»: вопросы: 1 Защита лабораторной работы: «Колебания и волны. Квантовая физика» вопросы: 1</p>

	теплообмена в теплотехнических установках					
ОПК – 5: способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Знать:					
	средства измерения электрических и неэлектрических величин	X	X	X	X	Опрос устный раздел: «Механика. Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-3 Зачёт раздел: «Механика. Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-3 Коллоквиум раздел: «Механика. Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-3
	Уметь:					
	выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность	X	X	X	X	Контрольная работа №1 по теме: «Механика. Электричество. Магнетизм» задачи № 1-7
Иметь навыки:						
по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность	X	X	X	X	Защита лабораторной работы раздел: «Колебания и волны. Квантовая физика»: вопросы: 1-2	

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
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
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
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
Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

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
ОПК - 2 - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает (ОПК-2.1) – математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования	Обучающийся не знает и не понимает математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования	Обучающийся знает математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования в типовых ситуациях и	Обучающийся знает и понимает математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; химические процессы и основные законы химии; способы моделирования систем автоматического регулирования в ситуациях повышенной сложности, а также в

				ситуациях повышенной сложности	нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	<p>Умеет (ОПК-2.2) - применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем</p>	<p>Обучающийся не умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем автоматического регулирования</p>	<p>Обучающийся умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем автоматического регулирования в типовых ситуациях</p>	<p>Обучающийся умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем автоматического регулирования в</p>	<p>Обучающийся умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, понимать законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; понимать химические процессы и применять основные законы химии, понимать основы автоматического управления и регулирования, выполнять моделирование систем автоматического регулирования в ситуациях повышенной сложности, а также в</p>

	автоматического регулирования			типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Иметь навыки (ОПК-2.3) - по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по способам автоматического	Обучающийся не имеет навыков по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по способам автоматического	Обучающийся имеет навыки по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по способам автоматического	Обучающийся имеет навыки по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по способам автоматического	Обучающийся имеет навыки по применению математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, способов применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; по пониманию химических процессов и применению на практике основных законов химии; по способам автоматического

	управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования		типовых ситуациях	типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ОПК - 3 - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает (ОПК-3.1) – основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках	Обучающийся не знает и основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках	Обучающийся знает основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках в типовых ситуациях	Обучающийся знает основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках в типовых ситуациях и ситуациях	Обучающийся знает основные законы движения жидкости и газа, основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей, основные законы и способы переноса теплоты и массы, основы теплообмена в теплотехнических установках в ситуациях повышенной сложности,

				повышенной сложности	а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	<p>Умеет (ОПК-3.2) - демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные</p>	<p>Обучающийся не умеет демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные законы и способы переноса теплоты и массы и знания основ теплообмена в</p>	<p>Обучающийся умеет определять демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные законы и способы переноса теплоты и</p>	<p>Обучающийся умеет демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные законы и способы переноса теплоты и массы и знания основ</p>	<p>Обучающийся умеет демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; применять на практике знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; применять на практике основные законы и способы переноса теплоты и массы и знания основ</p>

	законы и способы переноса теплоты и массы и знания основ теплообмена в теплотехнических установках	теплотехнических установках	массы и знания основ теплообмена в теплотехнических установках в типовых ситуациях	теплообмена в теплотехнических установках в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	теплообмена в теплотехнических установках в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Иметь навыки (ОПК-3.3) - по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью	Обучающийся не имеет навыков по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью основ	Обучающийся имеет навыки по решению по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью основ	Обучающийся имеет навыки по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью основ	Обучающийся имеет навыки по применению на практике основных законов движения жидкости и газа; по основам гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; по методикам расчета теплотехнических установок и систем, с помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей; по методикам расчета с помощью основных законов и способов переноса теплоты и массы, с помощью основ

	основ тепломассообмена в теплотехнических установках		тепломассообмена в теплотехнических в типовых ситуациях	теплотехнических в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	теплотехнических в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ОПК - 5 - способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и и теплотехники	Знает (ОПК-5.1) – средства измерения электрических и неэлектрических величин	Обучающийся не знает средства измерения электрических и неэлектрических величин	Обучающийся знает средства измерения электрических и неэлектрических величин в типовых ситуациях	Обучающийся знает средства измерения электрических и неэлектрических величин в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает средства измерения электрических и неэлектрических величин в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет (ОПК-5.2) - выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность	Обучающийся не умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность	Обучающийся умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность в типовых ситуациях	Обучающийся умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность в типовых ситуациях	Обучающийся умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности

	Иметь навыки (ОПК-5.3) - по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность автоматического управления и моделирования систем автоматического регулирования	Обучающийся не имеет навыков по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность автоматического управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования	Обучающийся имеет навыки по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность автоматического управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность автоматического управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки по проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность автоматического управления и регулирования, моделирования систем автоматического регулирования 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:

Раздел 1 «Физические основы классической механики»

Раздел 2 «Электричество и магнетизм»

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

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 по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями. Демонстрируются глубокие знания основных законов физики по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм» и их применение к решению задач. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями физическими. Демонстрируются глубокие знания основных законов физики по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм». Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм». Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм», с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами физических формул. Допускаются нарушения норм

		литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по разделам: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм» Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями. Не проводится анализ полученных результатов. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

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 при решении задач из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм».
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм», 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 из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм» 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 из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм»
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	Незачтено	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.
--	--	--

2.3. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 3)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм»; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм», но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм», допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.4. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (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 из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм» полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм», грамотное изложение материалов данных разделов физики, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач данных разделов физики
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 из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм»
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм»

2.5. Защита лабораторной работы

а) типовые задания к лабораторной работе (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 экспериментального исследования из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм»
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов экспериментального исследования из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм».
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 экспериментального исследования из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм».
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат экспериментального исследования из разделов: «Физические основы классической механики. Электричество и магнетизм».

2.3. Тестирование

а) типовые вопросы и задания к входному тестированию по дисциплине (Приложение б)

б) типовые вопросы и задания итогового тестирования (Приложение 7, 12)

в) 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».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 3 «Физика колебаний и волн»

Раздел 4 «Квантовая физика»

2.4. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 8);

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 из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями: волновой и квантовой оптики, квантовой, атомной и ядерной физики. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания основных законов физики из разделов «Физика колебаний и волн. Атомная физика». Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между физическими явлениями: волновой и квантовой оптики, квантовой, атомной и ядерной физики. Делаются обоснованные

		выводы. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями. Демонстрируются поверхностные знания вопросов, с трудом решаются задачи из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика». Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине «Физика» разделы: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика». Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.5. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 9);

б) критерии оценки:

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	Обучающийся выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета при решении задач из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
2	Хорошо	Обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов при решении задач из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
3	Удовлетворительно	Обучающийся 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 при решении задач из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
4	Неудовлетворительно	Обучающийся 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	Незачтено	Обучающийся 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.

2.8. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 10)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»; 2) обнаруживает понимание материала из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика», может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика» неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на

		соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и законов из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика», искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
--	--	---

2.9. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 11)
 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	Обучающийся демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
2	Хорошо	Обучающийся демонстрирует: знание программного материала из разделов физики: «Колебания и волны. Квантовая физика», грамотное его изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
3	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: усвоение основного материала из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика», при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий
4	Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: незнание программного материала из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика», при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ

2.10. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторным работам (Приложение 10)
 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	Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
2	Хорошо	Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
3	Удовлетворительно	Обучающийся неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Квантовая физика»
4	Неудовлетворительно	Обучающийся неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат из разделов физики: «Колебания и волны. Квантовая физика»

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

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Экзамен	по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
3.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
5.	Контрольная работа	Раз в семестр	По пятибалльной шкале или	Тетрадь для контрольных работ,

			зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
6.	Тестирование	Входное тестирование по дисциплине – вначале изучения дисциплины (в начале семестра)	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
		Итоговое тестирование – по окончании изучения дисциплины		

Раздел 1 «Физические основы классической механики»

Раздел 2 «Электричество и магнетизм»

Зачет

Типовые вопросы:

Знать: ОПК-2.1

1. Физические явления и способы применения законов механики дать определение: материальная точка, траектория, путь, перемещение, средняя скорость и ускорение, мгновенная скорость и ускорение.

2. Физические явления и способы применения законов механики дать определение: абсолютных величин скорости и ускорения, тангенциального и нормального ускорений.

3. Физические явления и способы применения законов механики сформулировать законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.

4. Физические явления и способы применения законов механики записать основное уравнение динамики вращательного движения для системы материальных точек и твердого тела.

5. Физические явления и способы применения законов механики записать теорему Штейнера.

6. Физические явления и способы применения законов механики записать формулы для определения работы, мощности, энергии поступательного движения

7. Физические явления и способы применения законов механики сформулировать законы: сохранения количества движения, сохранения энергии, сохранения момента импульса.

Знать: ОПК-3.1

1. Основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей записать формулы определения внутренней энергии идеального газа, работы в термодинамике.

2. Основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей записать закон сохранения энергии в термодинамике (закрытые системы).

Знать: ОПК-5.1

1. Средства измерения электрических и неэлектрических величин сформулировать правила Кирхгоффа.

2. Средства измерения электрических и неэлектрических величин записать формулы: напряженности электростатического поля, закона Кулона.

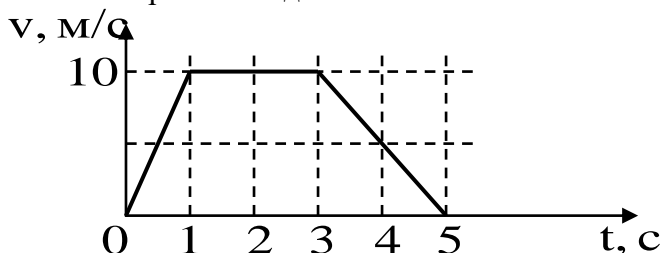
3. Средства измерения электрических и неэлектрических величин сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.

Контрольная работа №1

Типовые вопросы и задания:

Уметь: ОПК-2.2

1. Понимать законы механики и ответить на вопрос: на рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Найдите путь, пройденный автомобилем за время от 0 до 5 с.



2. Понимать законы механики и ответить на вопрос: инерциальной системе отсчета сила 50 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Какова масса тела, которому сила 60 Н сообщает такое же ускорение?

3. Понимать законы механики и ответить на вопрос: кубик массой 1 кг покоится на гладком горизонтальном столе, сжатый с боков пружинами жесткостью $k_1 = 300$ Н/м и $k_2 = 600$ Н/м (см. рисунок). Вторая пружина сжата на 2 см. Первая пружина действует силой



4. Понимать законы механики и ответить на вопрос: шарик массой 100 г на длинной легкой нерастяжимой нити совершает колебания. Максимальная скорость шарика в процессе колебаний равна 2 м/с. Максимальная потенциальная энергия шарика, если отсчитывать ее от положения равновесия, равна

5. Понимать законы механики и ответить на вопрос: при нагревании идеального газа средняя

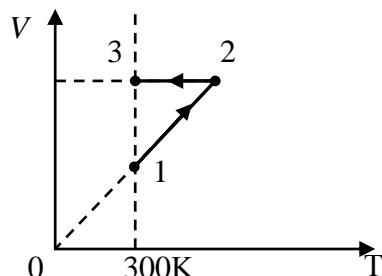
6. Понимать законы механики и ответить на вопрос: кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 2 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?

7. Понимать законы механики и ответить на вопрос: шарик, движущийся по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащий неподвижно на той же поверхности более тяжелый шарик тех же размеров массой m . В результате частично неупругого удара первый шарик остановился, а 75% первоначальной кинетической энергии первого шарика перешло во внутреннюю энергию. Какова масса первого шарика?

Уметь: ОПК-3.2

1. Понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей и ответить на вопрос: газ при температуре 112 К и давлении $1,66 \cdot 10^5$ Па имеет плотность 5 кг/м³. Что это за газ?

2. Понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей и ответить на вопрос: один моль одноатомного идеального газа сначала нагрели, а затем охладили до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты получил газ на участке 1 – 2? Ответ выразить в килоджоулях (кДж) и округлить до десятых.



3. Понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей и ответить на вопрос: в цилиндрическом сосуде, объем которого можно изменять при помощи поршня, находится идеальный газ, давление которого $4 \cdot 10^5$ Па и температура 300 К. Как надо изменить объем газа, не меняя его температуры, чтобы давление увеличилось до $8 \cdot 10^5$ Па?

4. Понимать основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей и ответить на вопрос: в баллоне емкостью 40 л находится азот при давлении 2 атм. Газ охладили, забрав у него 4 кДж теплоты. Внутренняя энергия газа

Уметь: ОПК-5.2

1. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: металлический шарик радиусом $R = 10$ см заряжен зарядом $q = 4 \cdot 10^{-8}$ Кл. Потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r = 5$ см от центра шарика, равен:

2. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: найти потенциал проводящего шара радиусом 1 м, если на расстоянии 2 м от его поверхности потенциал электрического поля равен 20 В.

3. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: заряженные металлические шары, радиусы которых равны R и $2R$, имеют одинаковую поверхностную плотность заряда σ . Отношение потенциала меньшего шара к потенциалу большего шара равно:

4. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: два шарика радиусами R_1 и R_2 заряженные до потенциалов φ_1 и φ_2 соответственно находятся на большем расстоянии друг от друга. Шары соединяют длинным тонким проводником. Общий потенциал, установившийся на шариках после соединения, равен:

5. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: два шарика радиусами R_1 и R_2 , заряженные зарядами q_1 и q_2 соответственно, находятся на большом расстоянии друг от друга. Шары соединили длинным тонким проводником. Общий потенциал, установившийся на шариках после соединения, равен:

6. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: если два металлических шарика

одинакового радиуса, находящихся на большом расстоянии друг от друга и заряженных соответственно до потенциалов φ_1 , и φ_2 , соединить тонким проводом, то общий потенциал на шариках будет равен.

7. Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин и ответить на вопрос: расстояние между двумя городами почтовый голубь пролетает при отсутствии ветра за $t = 60$ мин., а при встречном ветре за время $t_2 = 75$ мин. За какое время t_1 голубь преодолет это расстояние при попутном ветре.

Опрос устный**Типовые вопросы:**

Знать: ОПК-2.1

1. Физические явления и способы применения законов механики дать определение: материальная точка, траектория, путь, перемещение, средняя скорость и ускорение, мгновенная скорость и ускорение.

2. Физические явления и способы применения законов механики дать определение: абсолютных величин скорости и ускорения, тангенциального и нормального ускорений.

3. Физические явления и способы применения законов механики сформулировать законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.

4. Физические явления и способы применения законов механики записать основное уравнение динамики вращательного движения для системы материальных точек и твердого тела.

5. Физические явления и способы применения законов механики записать теорему Штейнера.

6. Физические явления и способы применения законов механики записать формулы для определения работы, мощности, энергии поступательного движения

7. Физические явления и способы применения законов механики сформулировать законы: сохранения количества движения, сохранения энергии, сохранения момента импульса.

Знать: ОПК-3.1

1. Основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей записать формулы определения внутренней энергии идеального газа, работы в термодинамике.

2. Основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей записать закон сохранения энергии в термодинамике (закрытые системы).

Знать: ОПК-5.1

1. Средства измерения электрических и неэлектрических величин сформулировать правила Кирхгоффа.

2. Средства измерения электрических и неэлектрических величин записать формулы: напряженности электростатического поля, закона Кулона.

3. Средства измерения электрических и неэлектрических величин сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.

Коллоквиум №1

Типовые вопросы:

Знать: ОПК-2.1

1. Физические явления и способы применения законов механики дать определение: материальная точка, траектория, путь, перемещение, средняя скорость и ускорение, мгновенная скорость и ускорение.

2. Физические явления и способы применения законов механики дать определение: абсолютных величин скорости и ускорения, тангенциального и нормального ускорений.

3. Физические явления и способы применения законов механики сформулировать законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.

4. Физические явления и способы применения законов механики записать основное уравнение динамики вращательного движения для системы материальных точек и твердого тела.

5. Физические явления и способы применения законов механики записать теорему Штейнера.

6. Физические явления и способы применения законов механики записать формулы для определения работы, мощности, энергии поступательного движения

7. Физические явления и способы применения законов механики сформулировать законы: сохранения количества движения, сохранения энергии, сохранения момента импульса.

Знать: ОПК-3.1

1. Основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей записать формулы определения внутренней энергии идеального газа, работы в термодинамике.

2. Основные законы термодинамики и термодинамических соотношений; основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей записать закон сохранения энергии в термодинамике (закрытые системы).

Знать: ОПК-5.1

1. Средства измерения электрических и неэлектрических величин сформулировать правила Кирхгоффа.

2. Средства измерения электрических и неэлектрических величин записать формулы: напряженности электростатического поля, закона Кулона.

3. Средства измерения электрических и неэлектрических величин сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.

Защита лабораторной работы

Типовые вопросы и задания:

Иметь навыки: ОПК-2.3

Способы применения законов механики:

1. Прямые измерения.
2. Косвенные измерения.
3. Грубые ошибки (промахи).
4. Рассчитывать ошибку экспериментальных измерений колебаний математического маятника: определение ускорения свободного падения.

Номер эксперимента	t, с
1	8,16
2	8,23
3	8,30
4	8,10
5	8,75

расчетные формулы

$$g = \frac{C}{t^2}$$

где

$$C = (2\pi N)^2 \cdot l$$

g – ускорение свободного падения;

l – длина нити;

N – число колебаний за время t .

Результат измерения длины нити: $l = 70,5 \text{ см} = 0,705 \text{ м}$.

Согласно рекомендациям $N = 5$.

5. Описать экспериментальные методы изучения равноускоренного прямолинейного движения тел.
6. Изучить экспериментально характеристики и основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела.
7. Изучить экспериментально момент инерции крестообразного маятника (маятник Обербека):
8. Экспериментально оценить момент тормозящей силы, действующий на тело в процессе вращения.
9. Изучить экспериментально момент инерции тела с учетом момента тормозящей силы.

Иметь навыки: ОПК-3.3:

С помощью основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; термодинамических процессов, циклов и их показателей

1. Изучить экспериментально динамический и кинематический коэффициент вязкости.

Иметь навыки: ОПК-5.3:

По проведению измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешность:

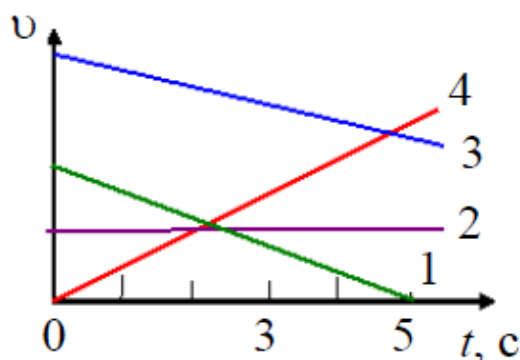
1. Экспериментальное определение напряженности электростатического поля в произвольной точке.

2. Экспериментально получить графическое изображение электростатических полей, созданных заряженными телами различной конфигурации.

Входное тестирование по дисциплине

Типовые вопросы:

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

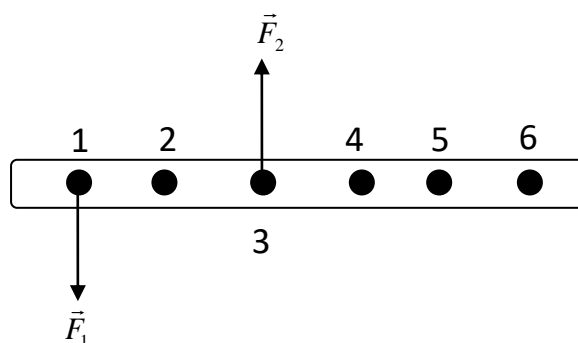
Задание № 2. Сила тяги ракетного двигателя первой Отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе равнялась 660 Н. Стартовая масса ракеты была равна 30 кг. Какое ускорение приобрела ракета во время старта?

- 1) 22 м/с² 2) 0,045 м/с² 3) 10 м/с² 4) 19800 м/с²

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 $F_1=100$ Н и $F_2=300$ 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) $кг \cdot м^2 \cdot с^{-2}$ 2) $кг \cdot м^2 \cdot с^{-3}$ 3) $кг \cdot м^2 \cdot с^{-1}$ 4) $кг \cdot м \cdot с^{-2}$ 5) $кг \cdot м \cdot с^{-3}$

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:

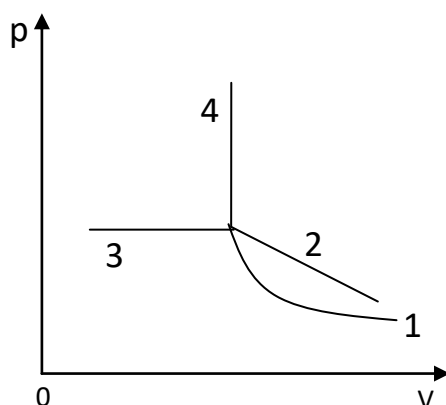
- 1) 1600 Дж 2) 800 Дж 3) 400 Дж 4) 220 Дж

Задание № 14.

(рис),
процессу,
постоянной

- 1) 1

4)



Укажите номер графика
соответствующего
проведенному при
температуре газа.

- 2) 2 3) 3

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.

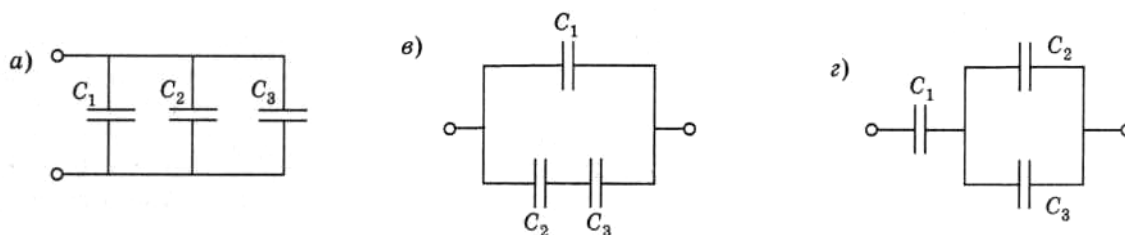
Задание № 16. К газу подводят 300 Дж тепла, при этом он, расширяясь, совершает 400 Дж работы. Внутренняя энергия газа...

- 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 пластин плоского конденсатора увеличить в 2 раза, а 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 вырванных 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

Раздел 3 «Физика колебаний и волн»

Раздел 4 «Квантовая физика»

Экзамен

Типовые вопросы:

Знать: ОПК-2.1

1. Физические явления и способы применения законов оптики и перечислить законы геометрической оптики.
2. Физические явления и способы применения законов оптики и дать определения: естественного и поляризованного света.
3. Физические явления и способы применения законов оптики и записать закон Малюса.
4. Физические явления и способы применения законов оптики и способы применения оптики и дать определение интерференции волн.
5. Физические явления и способы применения законов оптики и способы применения оптики и дать определение дифракции света.
6. Физические явления и способы применения законов оптики и сформулировать определение дифракционной решетки.
7. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и сформулировать определение дисперсии света.
8. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и сформулировать определения: тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн.
9. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и записать законы: Кирхгофа, Стефана – Больцмана и смещения Вина.
10. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и записать уравнение Эйнштейна.

Контрольная работа №2

Типовые вопросы и задания:

Уметь ОПК-2.2

1. Понимать законы оптики и ответить на вопрос чему равна частота фотона, поглощаемого при переходе атома из основного состояния с энергией E_0 в возбужденное состояние с энергией E_1 .

2. Понимать законы оптики и ответить на записать выводы, полученные А.Г. Столетовым при исследовании фотоэффекта.

Опрос устный

Типовые вопросы:
(Знать: ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1)

Знать: ОПК-2.1

1. Физические явления и способы применения законов оптики и перечислить законы геометрической оптики.
2. Физические явления и способы применения законов оптики и дать определения: естественного и поляризованного света.
3. Физические явления и способы применения законов оптики и записать закон Малюса.
4. Физические явления и способы применения законов оптики и способы применения оптики и дать определение интерференции волн.
5. Физические явления и способы применения законов оптики и способы применения оптики и дать определение дифракции света.
6. Физические явления и способы применения законов оптики и сформулировать определение дифракционной решетки.
7. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и сформулировать определение дисперсии света.
8. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и сформулировать определения: тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн.
9. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и записать законы: Кирхгофа, Стефана – Больцмана и смещения Вина.
10. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и записать уравнение Эйнштейна.

Коллоквиум №2

Типовые вопросы:

Знать: ОПК-2.1

1. Физические явления и способы применения законов оптики и перечислить законы геометрической оптики.
2. Физические явления и способы применения законов оптики и дать определения: естественного и поляризованного света.
3. Физические явления и способы применения законов оптики и записать закон Малюса.
4. Физические явления и способы применения законов оптики и способы применения оптики и дать определение интерференции волн.
5. Физические явления и способы применения законов оптики и способы применения оптики и дать определение дифракции света.
6. Физические явления и способы применения законов оптики и сформулировать определение дифракционной решетки.
7. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и сформулировать определение дисперсии света.
8. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и сформулировать определения: тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн.
9. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и записать законы: Кирхгофа, Стефана – Больцмана и смещения Вина.
10. Физические явления и способы применения законов оптики и оптики и записать уравнение Эйнштейна.

Защита лабораторных работ

Типовые вопросы и задания:

Иметь навыки: ОПК-2.3

Способы применения законов оптики и

1. Экспериментально получить спектр видимого диапазона света, снятие градуировочной характеристики.
2. Экспериментально изучить законы внешнего и внутреннего фотоэффекта.
3. Экспериментально изучить явление дифракции света.
4. Экспериментально изучить явление поляризации света.

Итоговое тестирование

Типовые вопросы и задания:
Иметь навыки: ОПК-2.3

Способы применения законов оптики и ответить на вопрос:

Задание № 1. Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета —

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

Задание № 2. 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 № 3. 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 № 4. 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
- 2) 10 α - и 8 β - распадов
- 3) 10 α - и 10 β - распадов
- 4) 10 α - и 9 β - распадов

Задание № 5. На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

- 1) большем, чем фокусное расстояние

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

Задание № 6. Какое из перечисленных ниже свойств света позволяет считать его волной, а не потоком частиц?

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

Задание № 7. 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 № 8. Укажите второй продукт ядерной реакции ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$

- 1) 1_0n
- 2) ${}^4_2\text{He}$
- 3) ${}^0_{-1}e$
- 4) γ

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Физика»
(наименование дисциплины)**

на 2020- 2021 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № 8 от 11 марта 2020г
Зав. кафедрой

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание



подпись

/Т.В. Хоменко/
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.4. внесены следующие изменения:

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

Форма обучения	Очная
1	2
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:	
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 16 часов. всего - 34 часа
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 130 часов; 3 семестр – 132 часов. всего – 262 часа

2.П.5. изложен в следующей редакции:

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий и работы обучающегося (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 видам учебных занятий и работы обучающегося			Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				Контактная		СР	
				Л	ЛЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Физические основы механики	108	2	17	9	17	65	контрольная работа №1, экзамен
2	Электричество и магнетизм	108	2	17	9	17	65	
3	Физика колебаний и волн	108	3	17	8	17	66	контрольная работа №2, экзамен
4	Квантовая физика	108	3	17	8	17	66	
		432		68	34	68	262	

3. В п.8.2. внесены следующие изменения:

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

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Visual Studio
- Microsoft Visio
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Bizagi Process Modeler
- Aris Express

4. В п.8.3. внесены следующие изменения:

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>)

2. Электронно-библиотечные системы:
«Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).

3. Электронные базы данных:
Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

Составители изменений и дополнений:

Составители изменений и дополнений:

к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


_____ (подпись)

/Е.М. Евсина/

И. О. Ф.

Председатель методической комиссии направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

к.т.н.

_____ (ученая степень, ученое звание)


_____ (подпись)

/Е.М. Евсина/

И.О. Фамилия

«12» марта 2020г.