

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
 (СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
 решением ученого совета СамГУПС  
 (протокол от 27 марта 2019 г. №50)

## Физика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Естественные науки**

Учебный план 13.03.02-19-1-ЭЭБ.plm.plx  
 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 2, 1
аудиторные занятия	144	
самостоятельная работа	143,2	
часов на контроль	67,3	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	36	36	54	54
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Практические	18	18	36	36	54	54
Контактные часы	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8
Контактные часы	2,35	2,35	2,35	2,35	4,7	4,7
В том числе инт.			24	24	24	24
Итого ауд.	54	54	90	90	144	144
Контактная работа	56,75	56,75	92,75	92,75	149,5	149,5
Сам. работа	53,6	53,6	89,6	89,6	143,2	143,2
Часы на контроль	33,65	33,65	33,65	33,65	67,3	67,3
Итого	144	144	216	216	360	360

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Вилякина Е.В. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, Волов Д.Б. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018г. №144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Электрический транспорт

утвержден учёным советом вуза (протокол от 27.03.2019 № 50).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественные науки**

Протокол от 27.02.2019 0:00:00 2019 г. № 6

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., д.т.н., профессор Волов В.Т.

Зав. выпускающей кафедрой

к.т.н., доцент Шепелин П.В. \_\_\_\_\_ 2019 г.

Регистрационный № \_\_\_\_\_ Дата регистрации \_\_\_\_\_

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель преподавания дисциплины:
1.2	формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения; научного мышления; целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; навыков применения положений фундаментальной физики при решении конкретных научно-технических задач; теоретической и практической базы для успешного освоения ими специальных дисциплин.
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	– освоение обучающимися знаний об основных физических явлениях и процессах, основных физических величинах и физических константах, основных физических законах и границах их применимости, фундаментальных физических экспериментах и их роли в развитии науки, назначении и принципах действия важнейших физических приборов;
1.5	– приобретение обучающимися умений объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на базе законов классической и современной физики;
1.6	– приобретение обучающимися умений и навыков использования методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, использования методов физического моделирования для решения конкретных естественнонаучных и технических задач;
1.7	– приобретение обучающимися навыков эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.
1.8	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	

Индикатор	ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
Индикатор	ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	физические основы механики, статической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать основные понятия и законы физики для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ</b>						

1.1	КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ. Предмет и методы механики. Модели материальной точки и твердого тела. Понятие системы отсчета. Векторное и координатное описание движения материальной точки. Основные кинематические характеристики материальной точки: радиус-вектор, перемещение, пройденный путь, средняя и мгновенная скорость, среднее и мгновенное ускорение, тангенциальное и нормальное ускорение. Вращательное движение материальной точки. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
1.2	Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы. /Лаб/	1	4	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Изучение законов поступательного движения с помощью машины Атвуда. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Кинематика материальной точки /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
1.5	ОСНОВЫ ДИНАМИКИ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА. Поступательное движение. Первый закон Ньютона. Понятие инертной массы тела. Второй закон Ньютона и понятие силы. Третий закон Ньютона. Виды сил. Сила тяжести, сила всемирного тяготения, сила упругости, сила трения. Неинерциальные системы отсчета. Центробежные силы инерции и силы Кориолиса. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
1.6	Основы динамики поступательного движения тела /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
1.7	ЗАКОНЫ ИЗМЕНЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА, ЭНЕРГИИ И МОМЕНТА ИМПУЛЬСА. Импульс материальной точки и механической системы, закон его изменения и сохранения. Центр масс механической системы и уравнение его движения. Кинетическая энергия и закон ее изменения. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы. Момент импульса материальной точки и механической системы, закон его изменения и сохранения. /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
1.8	Законы изменения и сохранения импульса, энергии и момента импульса /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	

1.9	ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА. Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции однородных симметричных тел. Теорема Штейнера и ее применение. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
1.10	Динамика вращательного движения твердого тела /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
1.11	Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека. или Маятник Максвелла. Определение момента инерции тел и проверка закона сохранения энергии. или Проверка законов сохранения импульса и энергии при соударении тел. /Лаб/	1	6	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ. Определение колебаний. Характеристики гармонических колебаний. Формула сложения двух гармонических колебаний. Примеры колебательных систем: пружинный, математический и физический маятники. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение. Явление резонанса. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
1.13	Механические колебания /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
1.14	МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА. Движение жидкости. Уравнение неразрывности. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течения. Числа, характеризующие течение жидкости. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
1.15	Механика жидкости и газа /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b>						

2.1	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕРМОДИНАМИКИ. Основные определения и понятия термодинамики. Нулевое начало термодинамики и понятие температуры. Термодинамические функции состояния. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изопроцессы. Второе начало термодинамики в различных формулировках. Понятие тепловой машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно и теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Третье начало термодинамики. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
2.2	Элементы термодинамики /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
2.3	ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ. Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнения состояния идеального и реального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления. Фазовое пространство. Функция распределения. Классическая и квантовая статистика. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Явления переноса. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
2.4	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника. или Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса. или Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника. /Лаб/	1	6	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Элементы статистической физики /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b>							

3.1	<p>ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ.</p> <p>Электрический заряд и электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Свойство суперпозиции для электростатических полей. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Поток вектора напряженности электрического поля через поверхность и теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Теорема о циркуляции для вектора напряженности электрического поля.</p> <p>/Лек/</p>	2	4	ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Э2 Э3	2	
3.2	<p>Исследование электростатических полей. /Лаб/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	<p>Электростатическое поле в вакууме /Пр/</p>	2	4	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	2	
3.4	<p>ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ПРОВОДНИКАХ И ДИЭЛЕКТРИКАХ.</p> <p>Электрический диполь и электрический дипольный момент. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Теорема Гаусса для вектора поляризации. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов и электрического поля.</p> <p>/Лек/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
3.5	<p>Электростатическое поле в проводниках и диэлектриках /Пр/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
3.6	<p>ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК.</p> <p>Условия существования постоянного электрического тока. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного участка цепи. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Примеры расчета разветвленных электрических цепей с помощью правил Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>/Лек/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
3.7	<p>Постоянный электрический ток /Пр/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	

3.8	ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ. Взаимодействие токов. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Теорема о циркуляции для вектора магнитной индукции. Расчеты магнитных полей с помощью теоремы о циркуляции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Контур с током в магнитном поле: дипольный магнитный момент, сила и момент сил, действующие на контур, работа при изменении потока вектора магнитной индукции через контур. /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	2	
3.9	Постоянное магнитное поле в вакууме /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	2	
3.10	ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ . Магнитные моменты атомов и молекул. Вектор намагниченности вещества. Теорема о циркуляции для вектора намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции для векторы напряженности магнитного поля. Условия для магнитного поля на границе раздела двух сред. Диамагнетики, парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Природа ферромагнетизма. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
3.11	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. или Определение работы выхода электронов из металла. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. или Определение работы выхода электронов из металла. /Лаб/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Постоянное магнитное поле в веществе /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	

3.13	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы изменения магнитного потока. Природа электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Теорема взаимности. Ток смещения. Теорема о циркуляции магнитного поля в случае присутствия переменных электрических полей. Уравнения Максвелла в интегральной форме. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
3.14	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа. или Изучение явления взаимной индукции. /Лаб/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
3.15	Электродинамика /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>							
4.1	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ . Колебательный контур. Свободные незатухающие и затухающие гармонические колебания в колебательном контуре. Формула для периода колебаний. Вынужденные гармонические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса. Переменный ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Работа и мощность в цепи переменного тока. Действующее значение тока и напряжения. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
4.2	Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре /Лаб/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Электрические колебания /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
4.4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Существование электромагнитных волн как следствие уравнений Максвелла. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Связь между векторами напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне. Преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Энергия и импульс электромагнитных волн. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
4.5	Электромагнитные волны /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 5. ОПТИКА</b>							

5.1	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА. Понятие светового луча. Закон прямолинейного распространения световых лучей в однородных средах. Закон отражения. Закон преломления. Принцип Ферма. Полное отражение. Центрированные оптические системы. Преломление световых лучей на поверхности сферического зеркала. Преломление света на сферической поверхности раздела двух сред. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
5.2	Геометрическая оптика /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
5.3	ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ И ДИФРАКЦИЯ СВЕТА . Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света, условие максимумов и минимумов. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках и пластинках. Определение дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
5.4	Интерференция и дифракция света /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
5.5	ДИСПЕРСИЯ И ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА . Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Прохождение света через анизотропные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса. Анализ поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
5.6	Дисперсия и поляризация света /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>						

6.1	Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Импульс в специальной теории относительности. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Энергия в специальной теории относительности. /Ср/	2	9	ОПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
6.2	Определение угла полной поляризации. или Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа. или Определение радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона или Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. или Проверка закона Малюса. или Определение коэффициента поглощения прозрачных тел. /Лаб/	2	6	ОПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	4	
<b>Раздел 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>							
7.1	КВАНТОВАЯ ОПТИКА . Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана - Больцмана и смещения Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка. Гипотеза Планка. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	2	
7.2	Снятие вольтамперной, люксамперной и спектральной характеристик фотоэлемента и определение работы выхода электрона. или Определение температурной зависимости интенсивности излучения нити лампы накаливания. /Лаб/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
7.3	Квантовая оптика /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	2	

7.4	<p><b>ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И АТОМНОЙ ФИЗИКИ</b></p> <p>. Спектры атомов и молекул. Спектр атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее вероятностная интерпретация. Наблюдаемые величины в квантовой механике и их измерения. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Движение свободной частицы. Движение в потенциальной яме. Потенциальный барьер. Гармонический осциллятор. Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Периодическая система элементов Менделеева.</p> <p>/Лек/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	2	
7.5	Элементы квантовой механики и атомной физики /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	2	
<b>Раздел 8. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</b>							
8.1	<p><b>ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА</b></p> <p>. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. -распад. -излучение. -излучение. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.</p> <p>/Лек/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
8.2	Элементы физики атомного ядра /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
8.3	<p><b>ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.</b></p> <p>Классы элементарных частиц и виды их взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Принцип неразличимости тождественных частиц. Спин и другие квантовые числа элементарных. Частицы и античастицы. Бозоны и фермионы. Адроны и мезоны. Лептоны. Промежуточные бозоны. Кварки и глюоны.</p> <p>/Лек/</p>	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
8.4	Элементы физики элементарных частиц /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>							

9.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	9	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	18	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	18	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.4	Выполнение контрольной работы /Ср/	1	8,6	ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.5	Подготовка к лекциям /Ср/	2	18	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.6	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	18	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
9.8	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	8,6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 10. Контактные часы на аттестацию</b>							
10.1	Контрольная работа /К/	1	0,4	ОПК-2		0	
10.2	Консультация перед экзаменом /КЭ/	1	2	ОПК-2		0	
10.3	Экзамен /КЭ/	1	0,35	ОПК-2		0	
10.4	Контрольная работа /К/	2	0,4	ОПК-2		0	
10.5	Консультация перед экзаменом /КЭ/	2	2	ОПК-2		0	
10.6	Экзамен /КЭ/	2	0,35	ОПК-2		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Структура и содержание ФОС

Структура и содержание ФОС представлены в приложении

### 5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

5.2.1 Показатели и критерии оценивания компетенции в элементарных единицах видов контроля

К элементарным единицам видов контроля для оценивания компетенции по дисциплине «Физика» относятся:

1. контроль ответа на теоретический вопрос по данной теме курса;
2. контроль решения задачи;
3. контроль выполнения лабораторной работы;
4. контроль прохождения теста.

5.2.1.1 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля ответа на теоретический вопрос по теме курса

В процессе контроля ответа на теоретический вопрос у обучающегося оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов. При этом подлежат контролю:

- 1) знание и понимание физических явлений;
- 2) знание формулировки физических законов, лежащих в основе данных физических явлений, а также знание возможных следствий этих законов;

- 3) знание определений основных физических величин, необходимых для описания данных явлений и (или) формулировки данных физических законов;
- 4) знание физических опытов и экспериментов, демонстрирующих данные физические явления или подтверждающих данные физические законы;
- 5) знание возможных проявлений данных физических явлений в природе и (или) их возможных применений в науке и технике;
- 6) умение грамотно излагать знания в соответствии с п. 1) – 5).
- «Отлично» (5 баллов) – ставится, если ответ обучающегося полностью соответствует требованиям п. 1), 2), 3), 4), 5), 6).
- «Хорошо» (4 балла) – ставится, если ответ обучающегося в целом соответствует требованиям п. 1), 2), 3), 4), 5), но при этом обучающийся допустил незначительные нарушения последовательности изложения, некоторые неточности, либо его ответ был недостаточно полным, либо ответ обучающегося не в полной мере соответствует п. 6).
- «Удовлетворительно» (3 балла) – ставится, если ответ обучающегося не в полной мере соответствует требованиям, п. 1) – 5), по некоторым отдельным пунктам обучающийся демонстрирует фрагментарные знания.
- «Неудовлетворительно» (2 балла) – ставится, если в результате ответа обучающийся демонстрирует полное невыполнение требований хотя бы одного из п. 1), 2) или 3) или фрагментарные знания по этим трем пунктам.

#### 5.2.1.2 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля решения задачи

В процессе контроля решения задачи у обучающегося оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.

Оформленное в письменной форме решение задачи оценивается в результате собеседования обучающегося с преподавателем. По итогам собеседования обучающемуся выставляется оценка.

«Отлично» (5 баллов) – ставится, если в процессе собеседования обучающийся продемонстрировал знание и понимание физических процессов, лежащих в основе задачи, умение правильно применять физические законы для записи формул и уравнений, необходимых для решения задачи, умение получить правильный ответ из данных формул и уравнений.

«Хорошо» (4 балла) – ставится, если в процессе собеседования обучающийся в основном продемонстрировал знание и понимание физических процессов, лежащих в основе задачи, умение правильно применять физические законы для записи формул и уравнений, необходимых для решения задачи, умение получить правильный ответ из данных формул и уравнений. Тем не менее, обучающийся либо допустил некоторые неточности при указании физических процессов, лежащих в основе задачи, либо допустил неточности при применении физических законов для записи основных формул и уравнений, либо допустил незначительную ошибку в процессе получения правильного ответа из данных формул и уравнений.

«Удовлетворительно» (3 балла) – ставится, если в процессе собеседования обучающийся либо продемонстрировал неполное знание и понимание физических процессов, лежащих в основе задачи, либо допустил серьезную ошибку в правильном применении физических законов для записи формул и уравнений, необходимых для решения задачи, либо допустил серьезную ошибку в процессе получения правильного ответа из данных формул и уравнений.

«Неудовлетворительно» (2 балла) – ставится, если в процессе собеседования обучающийся продемонстрировал либо незнание или непонимание физических процессов, лежащих в основе задачи, либо неспособность в применении физических законов для записи формул и уравнений, необходимых для решения задачи, либо неспособность в получении правильного ответа из данных формул и уравнений.

#### 5.2.1.3 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения лабораторной работы

В процессе контроля выполнения лабораторной работы у обучающегося оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов, навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов.

Выполнение лабораторной работы состоит из 4 этапов: 1 этап – подготовка к лабораторной работе и написание конспекта; 2 этап – снятие физических измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы; 3 этап – расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы и написание отчета о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; 4 этап – сдача отчета о выполнении лабораторной работы преподавателю и проверка освоенных знаний, умений и навыков обучающихся.

При сдаче отчета у обучающихся проверяются:

- 1) наличие выполненных этапов 1, 2, 3 по выполнению лабораторной работы;
- 2) наличие отчета по лабораторной работе, в котором должны быть без ошибок сделаны все необходимые расчеты и сформулированы обобщающие выводы;
- 3) способность обучающегося правильно ответить на вопросы по теме лабораторной работы;

Оценка ставится по лабораторной работе в соответствии со следующими критериями.

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, у которых требования 1), 2), 3) выполнены полностью.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, у которых требования 1), 2), 3) фактически выполнены, но которые при проверке знаний путем ответа на контрольные вопросы допускали неточности в ответах на отдельные вопросы.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, у которых требования 1), 2), 3) в большей части соблюдены, но которые:

- либо предоставили отчет о выполнении лабораторной работы, в котором часть расчетов содержат арифметические ошибки, которые ведут к неточным или неполным результатам;
- либо при проверке знаний обучающегося путем ответа на контрольные вопросы он допускал грубые ошибки или демонстрировал незнание ответов на существенную часть вопросов.

«Неудовлетворительно» (2 балла) – получают обучающиеся, у которых не выполнено хотя бы одно из требований 1), 2), 3).

#### 5.2.1.4 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля прохождения тестового задания

В процессе контроля тестового задания у обучающегося оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 91 – 100% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 71 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 51 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (2 балла) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 51% от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### 5.2.2 Показатели и критерии оценивания компетенции в текущих видах контроля

##### 5.2.2.1 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса

В процессе контроля выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов. При этом по каждому вопросу освоение компетенции в части данного вопроса оценивается отдельно в соответствии с критериями п. 5.2.1.1. По итогам оценок по каждому отдельному вопросу выставляется общая итоговая оценка.

##### 5.2.2.2 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения самостоятельной контрольной работы

В процессе контроля выполнения самостоятельной контрольной работы оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.

При контроле самостоятельных контрольных работ оценивается компетенция, освоенная в части каждой отдельной задачи в соответствии с критериями п. 5.2.1.2. По итогам оценок по каждой отдельной задаче выставляется общая итоговая оценка.

##### 5.2.2.3 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения цикла лабораторных работ

В процессе контроля выполнения цикла лабораторных работ оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов, навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов.

При контроле выполнения цикла лабораторных работ, отдельно оценивается компетенция в части относящейся к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с критериями п. 5.2.1.3. По итогам оценок по каждой отдельной лабораторной работе определяется общая итоговая оценка.

##### 5.2.2.4 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля подготовки к практическим занятиям

В процессе контроля подготовки к практическим занятиям, оцениваются знания основных понятий и фундаментальных законов физики, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.

Подготовка обучающихся к практическим занятиям включает в себя решение новых, либо детализированный разбор задач, самостоятельное решение которых относится к процессу подготовки обучающихся к практическим занятиям.

Процесс оценивания компетенции может быть реализован в двух формах:

1) в форме разбора решения отдельной выборочной задачи в аудитории у доски;

2) в форме собеседования по разбору решения отдельной выборочной задачи.

В течение семестра контролю подлежит освоение компетенции в части решения, либо разбора определенного количества выборочных задач в соответствие с критериями п. 5.2.1.2. По итогам оценок по каждой отдельной задаче выставляется общая итоговая оценка.

#### 5.2.3 Показатели и критерии балльно-рейтингового оценивания компетенции в виде промежуточного (семестрового) контроля

##### 5.2.3.1 Показатели и критерии балльно-рейтингового оценивания компетенции в виде промежуточного контроля в форме экзамена или дифференцированного зачета.

При промежуточном контроле в форме экзамена или дифференцированного зачета итоговая оценка освоения компетенции выставляется по балльно-рейтинговой системе.

Перед началом балльно-рейтингового оценивания проводится экзамен (зачет) в форме теста, либо в форме ответа на

экзаменационный (зачетный) билет.

При проведении экзамена (зачета) в форме теста, оценка освоения компетенции выставляется по итогам ответа на тестовые вопросы в соответствии с п.5.2.1.4.

При проведении экзамена (зачета) в форме ответа на билет оценка освоения компетенции производится в следующем порядке. Ответ на каждый теоретический вопрос из билета оценивается в соответствии с п. 5.2.1.1 по теме раздела изучаемой дисциплины и по каждому теоретическому вопросу выставляется оценка. Решение каждой задачи из билета оценивается в соответствии с п. 5.2.1.2 и по каждой задаче выставляется оценка. По итогам ответа на теоретические вопросы и решения задач выставляется общая итоговая оценка за экзамен (зачет).

Балльно-рейтинговая система оценки освоения компетенции рассчитывается по следующим показателям:

1. A1 – оценка выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса (п. 5.2.2.1).
2. A2 – оценка самостоятельной контрольной работы (п. 5.2.2.2).
3. A3 – оценка выполнения лабораторного цикла (п. 5.2.2.3).
4. A4 – оценка текущего контроля практических занятий (п. 5.2.2.4).
5. A5 – оценка сдачи экзамена (зачета).

Итоговая оценка рассчитывается как взвешенное среднее оценок A1, A2, A3, A4, A5, округленное до ближайшего целого числа. При этом при вычислении взвешенного среднего, вес каждой оценки  $A_i$ , ( $i=1,2,3,4,5$ ) определяется преподавателем с учетом значимости данного показателя при оценке компетенции.

5.2.3.2 Показатели и критерии балльно-рейтингового оценивания в виде промежуточного контроля в форме зачета

Промежуточный контроль освоения компетенции в форме зачета проводится в соответствии с порядком промежуточного контроля освоения компетенции в форме дифференцированного зачета (п. 5.2.3.1). При этом общая оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «удовлетворительно» до «отлично», общая оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

### 5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Теоретические вопросы по темам курса

Механика, термодинамика и молекулярная физика

1. Система отсчета. Пройденный путь и перемещение. Радиус вектор, вектор скорости, вектор ускорения и связь между ними. Средняя скорость и среднее ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения и их связь со скоростью.
2. Движение частицы по окружности. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами.
3. Первый закон Ньютона. Понятие массы. Второй закон Ньютона. Понятие силы. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.
4. Основные силы в механике: силы всемирного тяготения, силы трения скольжения, силы сопротивления, упругие силы.
5. Закон изменения и сохранения импульса механической системы.
6. Центр масс. Основной закон поступательного движения центра масс.
7. Уравнение движения тела переменной массы.
8. Закон изменения кинетической энергии системы. Работа и мощность.
9. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
10. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы.
11. Момент импульса материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент силы. Момент импульса и момент силы относительно оси.
12. Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.
13. Центральное столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение. Скорости частиц после столкновения.
14. Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
15. Определение момента инерции. Теорема Штейнера.
16. Момент инерции тонкого стержня относительно оси, перпендикулярной стержню.
17. Момент инерции однородного диска, относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр.
18. Момент инерции однородного шара, относительно оси, проходящей через его центр.
19. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
20. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения.
21. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
22. Релятивистский импульс. Полная энергия частицы. Динамические и статистические закономерности в физике.
23. Деформация продольного растяжения (сжатия) твердого тела. Напряжение. Относительное удлинение. Коэффициент упругости. Модуль Юнга. Закон Гука для растяжения (сжатия). Деформация сдвига твердого тела.
24. Определение колебаний в механической системе. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Геометрическая интерпретация гармонических колебаний.
25. Сложение гармонических колебаний.
26. Пружинный и математический маятники.

27. Физический маятник.
28. Уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Условие существования затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний: частота, период, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
29. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение.
30. Явление резонанса. Резонансная частота.
31. Волновые движения. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Частота, длина волны, волновой вектор, фазовая скорость.
32. Предмет термодинамики. Основные понятия и определения термодинамики (макроскопическая система, внутренние и внешние параметры, состояние, равновесие, равновесные и неравновесные состояния, процесс, равновесные и неравновесные процессы).
33. Общее начало термодинамики. Понятие эмпирической температуры.
34. Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления.
35. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
36. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
37. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
38. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Формула для работы идеального газа. Графическое представление работы газа.
39. Теплоемкость термодинамической системы. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость в изохорическом и изобарическом процессах и связь между ними. Внутренняя энергия идеального газа.
40. Адиабатический процесс и его уравнение. Работа газа при адиабатическом процессе.
41. Политропический процесс и его уравнение.
42. Идеальный и реальный газы. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
43. Второе начало термодинамики в различных формулировках.
44. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Свойства энтропии. Формулировка второго начала термодинамики с использованием понятия энтропии. Теорема Нернста.
45. Энтропия идеального газа.
46. Тепловые машины. КПД тепловой машины.
47. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно.
48. Статистический смысл энтропии.

#### Электричество и магнетизм

1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
3. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности.
5. Электрический диполь. Поле диполя.
6. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике.
7. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
8. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
9. Проводники в электростатическом поле.
10. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора.
11. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
12. Электрический ток, сила и плотность тока.
13. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца.
14. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
15. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
16. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории.
17. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
18. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов твердого тела.
19. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Сила Лоренца.
20. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
21. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
22. Магнитное поле соленоида и тороида.
23. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Энергия магнитного поля.
25. Магнитное поле в веществе. Явление намагничивания. Вектор намагниченности.
26. Вектор магнитной индукции в веществе.
27. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля.
28. Условия для магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.
29. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.

30. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
31. Индуктивность контура. Явление самоиндукции.
32. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Теорема взаимности.
33. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
34. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
35. Колебательный контур. Уравнение колебаний в колебательном контуре и его решение.
36. Вынужденные электрические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса.
37. Переменный электрический ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.
38. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Вектор Пойтинга.

Оптика, квантовая физика, физика атомного ядра и элементарных частиц

1. Свет как электромагнитная волна. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред.
2. Световые лучи. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
3. Центрированные оптические системы. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
4. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Условие максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции света.
5. Интерференция света в тонких пленках и пластинках.
6. Кольца Ньютона.
7. Дифракция световых волн. Метод зон Френеля.
8. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Спираль Френеля.
9. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
10. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
11. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
12. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
13. Поляризация света при прохождении через анизотропные кристаллы.
14. Тепловое излучение и его характеристики.
15. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина, формулы Релея-Джинса и Планка).
16. Фотоэффект. Законы фотоэффекта и их объяснение с точки зрения квантовой теории света.
17. Эффект Комптона и его элементарная теория.
18. Развитие представлений о строении атома. Боровская теория водородоподобного атома.
19. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
21. Волновая функция и ее статистический смысл.
22. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
23. Частица в одномерной потенциальной яме.
24. Прохождение частицей потенциального барьера.
25. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов.
26. Неразличимость одинаковых частиц в квантовой механике. Принцип Паули. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах.
27. Типы связей электронов в атомах.
28. Молекула водорода. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
29. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул. Молекулярные спектры.
30. Элементы квантовой теории излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора.
31. Строение атомного ядра. Модели ядра. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
32. Радиоактивные превращения ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.
33. Элементарные частицы и их взаимодействия.

Банк вопросов к тестированию

Механика, термодинамика и молекулярная физика

1. Что называется системой отсчета?
2. Что называется перемещением материальной точки?
3. Что называется радиус-вектором?
4. Что называется средней и мгновенной скоростью материальной точки?
5. Что называется средним и мгновенным ускорением материальной точки?
6. Что называется тангенциальным и нормальным ускорением материальной точки?
7. Что называется вектором углового перемещения материальной точки при ее вращении относительно оси?
8. Что называется вектором мгновенной и средней угловой скорости материальной точки при ее вращении относительно оси?
9. Что называется вектором мгновенного и среднего углового ускорения материальной точки при ее вращении?

относительно оси?

10. Что называется инерциальной системой отсчета?
11. Сформулируйте первый закон Ньютона.
12. Сформулируйте второй закон Ньютона.
13. Сформулируйте третий закон Ньютона.
14. Что называется центром масс?
15. Запишите закон движения центра масс.
16. Сформулируйте закон всемирного тяготения.
17. Дайте определения силы тяжести, веса, невесомости.
18. Что называется первой, второй и третьей космической скоростью?
19. Сформулируйте закон изменения и сохранения импульса механической системы.
20. Что называется абсолютно упругим и абсолютно неупругим ударом?
21. Сформулируйте закон изменения кинетической энергии системы.
22. Что называется работой силы при произвольном движении материальной точки?
23. Какие силы называются консервативными (потенциальными) и неконсервативными?
24. Запишите формулу, выражающую связь между потенциальной энергией и работой силы.
25. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии системы.
26. Что называется моментом импульса материальной точки?
27. Что называется моментом импульса тела?
28. Сформулируйте закон сохранения полного импульса механической системы.
29. Сформулируйте закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.
30. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси вращения.
31. Как определяется момент инерции материальной точки относительно неподвижной оси вращения?
32. Как определяется момент инерции произвольного тела относительно неподвижной оси вращения?
33. Формула для момента инерции однородного стержня массы и длины относительно неподвижной оси вращения.
34. Формула для момента инерции однородного диска массы и радиуса относительно неподвижной оси вращения.
35. Формула для момента инерции однородного шара массы и радиуса относительно неподвижной оси вращения.
36. Чему равна кинетическая энергия вращательного движения твердого тела?
37. Дайте определения частоты, амплитуды, фазы и начальной фазы механических гармонических колебаний тела.
38. Запишите дифференциальное уравнение свободных незатухающих гармонических колебаний и его общее решение.
39. Запишите уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение.
40. Как определяется логарифмический декремент затухания?
41. Запишите уравнение вынужденных гармонических колебаний и его решение.
42. В чем состоит явление резонанса?
43. Что такое термодинамическая система?
44. Что такое термодинамический процесс?
45. Что такое равновесное состояние?
46. Что такое равновесный процесс?
47. Что называется циклическим процессом.
48. Сформулируйте нулевое (общее) начало термодинамики.
49. Что такое молярная масса?
50. Что такое количество вещества, выраженное в молях?
51. Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.
52. Чему равна универсальная газовая постоянная?
53. Какой процесс называется изотермическим, изобарическим, изохорическим?
54. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
55. Сформулируйте закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по энергиям теплового движения.
56. Запишите барометрическую формулу.
57. Запишите формулу для распределения Больцмана.
58. Что называется числом степеней свободы молекулы.
59. Сколько степеней свободы у молекул одноатомного, двухатомного и многоатомного газа?
60. Сформулируйте закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
61. Сформулируйте первое начало термодинамики.
62. Запишите формулу для работы газа при изменении его объема.
63. Что называется теплоемкостью, удельной теплоемкостью, молярной теплоемкостью?
64. Запишите формулу, выражающую связь между молярными теплоемкостями при постоянном давлении и постоянном объеме.
65. Запишите формулу для внутренней энергии идеального газа.
66. Какой процесс называется адиабатическим и каково его уравнение.
67. Сформулируйте второе начало термодинамики.
68. Что называется тепловой машиной в термодинамике?
69. Запишите формулу для КПД тепловой машины.
70. Что называется циклом Карно?
71. Запишите формулу для КПД цикла Карно.
72. Что называется энтропией в термодинамике?

73. Укажите свойства энтропии.  
74. В чем состоит статистический (вероятностный) смысл энтропии?

#### Электричество и магнетизм

1. Сформулируйте закон Кулона.
2. Что называется вектором напряженности электрического поля?
3. В чем заключается принцип суперпозиции для вектора напряженности электростатического поля?
4. Что называется электрическим диполем?
5. Что называется электрическим дипольным моментом диполя?
6. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
7. Формула для напряженности электрического поля, создаваемого равномерно заряженной плоскостью.
8. Формула для напряженности электрического поля равномерно заряженного шара.
9. Формула для напряженности электрического поля длинной равномерно заряженной нити.
10. Дайте определение циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
11. Что называется потенциалом электростатического поля?
12. Связь между напряженностью и потенциалом.
13. В чем состоит явление поляризации диэлектриков?
14. Какие заряды называются связанными?
15. Что называется вектором поляризации.
16. Чему равна напряженность электрического поля в диэлектрике?
17. Что называется вектором электрического смещения (вектором электрической индукции)?
18. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора электрического смещения.
19. Какие вещества называются проводниками?
20. Что происходит с проводником, помещенным в электростатическое поле?
21. Электрическая емкость единичного проводника.
22. Что называется конденсатором?
23. Электрическая емкость конденсатора.
24. Чему равна энергия конденсатора?
25. Чему равна плотность энергии электростатического поля?
26. Что такое электрический ток?
27. Как определяются сила и плотность тока?
28. Что такое электродвижущая сила и напряжение?
29. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи.
30. Сформулируйте закон Ома для неоднородного участка цепи, содержащего источник ЭДС.
31. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
32. Сформулируйте первое правило Кирхгофа.
33. Сформулируйте второе правило Кирхгофа.
34. Что называется вектором магнитного момента плоского контура с током?
35. Что называется вектором магнитной индукции?
36. Сформулируйте закон Био - Савара – Лапласа.
37. Сформулируйте закон Ампера.
38. Формула для индукции магнитного поля движущегося заряда.
39. Сила, действующая со стороны магнитного поля на движущийся заряд.
40. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
41. Магнитные поля соленоида.
42. Чему равна работа по перемещению контура с током в магнитном поле?
43. В чем состоит явление электромагнитной индукции?
44. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
45. Что называется индуктивностью контура?
46. В чем состоит явление самоиндукции?
47. В чем состоит явление взаимной индукции?
48. Формула для плотности энергии магнитного поля.
49. Какие вещества называются диамагнетиками и парамагнетиками?
50. Как определяется вектор намагниченности вещества?
51. Как определяется вектор напряженности магнитного поля?
52. Сформулируйте теорему о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля.
53. Какие вещества называются диамагнетиками?
54. Какие вещества называются парамагнетиками?
55. Какие вещества называются ферромагнетиками?
56. Что такое ток смещения?
57. Как запишется теорема о циркуляции для вектора напряженности электрического поля при наличии изменяющихся во времени магнитного поля?
58. Какие из записанных уравнений входят в систему уравнений Максвелла?
59. Что называется колебательным контуром?
60. Напишите формулу для периода свободных незатухающих колебаний в колебательном контуре.
61. Напишите формулу для периода затухающих колебаний в колебательном контуре.
62. Напишите формулу для свободных незатухающих колебаний в тока в колебательном контуре.

63. Напишите формула для затухающих колебаний в тока колебательном контуре.
64. Какова разность фаз для колебаний тока и напряжения на конденсаторе в колебательном контуре?
65. Какова разность фаз для колебаний напряжения и напряжения на конденсаторе и напряжения на катушке в колебательном контуре?
66. В чем состоит явление резонанса в колебательном контуре?
67. Что такое переменный ток?
68. Что такое активное сопротивление в цепи переменного тока?
69. Что такое индуктивное сопротивление в цепи переменного тока?
70. Что такое емкостное сопротивления в цепи переменного тока?
71. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока.
72. Какие значения переменного тока и напряжения называются действующими (эффективными)?

Оптика, квантовая физика, физика атомного ядра и элементарных частиц

1. Что такое упругая волна?
2. Что такое волновая поверхность?
3. Какие упругие волны называются продольными?
4. Какие волны называют поперечными?
5. Запишите общее уравнение плоской монохроматической волны
6. Что такое фазовая скорость волны?
7. Запишите дифференциальные уравнения для волны (волновое уравнение)
8. Что такое электромагнитная волна?
9. Как связаны между собой напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне и как они направлены?
10. Плотность энергии электромагнитной волны.
11. Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны (вектор Пойтинга).
12. Что такое световой луч?
13. Сформулируйте закон прямолинейного распространения световых лучей.
14. Сформулируйте закон отражения для световых лучей.
15. Сформулируйте закон преломления для световых лучей.
16. Что такое показатель преломления?
17. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?
18. Сформулируйте принцип Ферма для световых лучей.
19. Что называется линзой?
20. Запишите формулу тонкой линзы.
21. Что такое фокус линзы?
22. Какая величина называется фокусным расстояние линзы.
23. Какая величина называется оптической силой линзы?
24. Что называется сферическим зеркалом?
25. Напишите формулу сферического зеркала.
26. Какое явление называется интерференцией световых волн?
27. Какие волны называются когерентными?
28. Когда в точке наблюдения при интерференции возникает минимум интенсивности света?
29. Когда в точке наблюдения при интерференции возникает максимум интенсивности света?
30. В чем состоит опыт Юнга по наблюдению интерференции?
31. Условие минимумов и максимумов при интерференции в тонкой пленке или пластинке
32. Нарисуйте ход лучей при интерференции с кольцами Ньютона.
33. Радиус колец Ньютона.
34. Что называется дифракцией световых волн?
35. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
36. Каков принцип построения зон Френеля.
37. В чем состоит метод зон Френеля по определению интенсивности световой волны при дифракции?
38. Когда при дифракции на круглом отверстии в центре экрана наблюдается максимум, а когда минимум?
39. Чем отличается дифракция Френеля от дифракции Фраунгофера?
40. Какое явление называется дисперсией света?
41. Какая световая волна называется поляризованной?
42. Чем отличается естественный свет от поляризованного?
43. Какая величина называется степенью поляризации световой волны?
44. Сформулируйте закон Брюстера.
45. Сформулируйте закон Малюса.
46. Что называется абсолютно черным телом?
47. Что такое спектральная излучательная способность тела?
48. Что такое спектральная поглощательная способность тела?
49. Что такое энергетическая светимость тела?
50. Сформулируйте закон Кирхгофа для излучения абсолютно черного тела.
51. Сформулируйте закон Стефана - Больцмана для излучения абсолютно черного тела.
52. Сформулируйте закон смещения Вина для излучения абсолютно черного тела.
53. В чем состоит гипотеза Планка?

54. Напишите формулы Релея-Джинса и Планка.
55. Что называется фотоэффектом?
56. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
57. Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
58. Энергия и импульс фотона.
59. В чем заключается эффект Комптона?
60. Формула Комптона.
61. Чем отличаются модели атома Томсона и Резерфорда?
62. Сформулируйте постулаты Бора.
63. В чем состоит гипотеза де Бройля.
64. Что такое волна де Бройля.
65. Чему равна де Бройлевская длина волны микрочастицы?
66. Чему равна де Бройлевская частота микрочастицы?
67. В чем состояли опыты по проверке гипотезы де Бройля?
68. Напишите формулу для длины волны микрочастицы (электрона).
69. Напишите формулу для частоты микрочастицы (электрона).
70. Что такое волновая функция микрочастицы?
71. В чем состоит статистический смысл волновой функции?
72. В чем состоит принцип неопределенности Гейзенберга?
73. Запишите соотношение неопределенностей Гейзенберга
74. Запишите общее уравнение Шредингера для волновой функции.
75. Запишите стационарное уравнение Шредингера для волновой функции.

#### **5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

##### 5.4.1 Процедуры оценивания компетенции в элементарных единицах видов контроля

##### 5.4.1.1 Процедура оценивания компетенции в виде контроля ответа на теоретический вопрос по теме курса

Процедура оценивания компетенции в виде проверки ответа на теоретический вопрос по теме курса является составной частью процедуры оценивания компетенции при текущем контроле (п. 5.2.2.1) и при промежуточном контроле в форме экзамена или зачета (п. 5.2.3.1 или 5.2.3.2).

Проверка ответа на теоретический вопрос по теме курса может проводиться как в письменной форме, так и в устной форме. При проведении опроса обучающемуся предоставляется 10 - 15 минут на подготовку, в зависимости от объема вопроса.

При подготовке ответа на вопрос не разрешается пользоваться литературой и электронными источниками информации. Во время ответа обучающегося на вопрос преподаватель в качестве уточнения оценивания обучающегося может задать ему наводящие, уточняющие, либо дополнительные вопросы. Ответ обучающегося может быть прерван, в случае, если преподаватель смог оценить компетенцию обучающегося до окончания его ответа. Ответ обучающегося на теоретический вопрос не должен превышать 15 минут. По итогам ответа обучающегося ему выставляется оценка в соответствии с п. 5.2.1.1.

##### 5.4.1.2 Процедура оценивания компетенции в виде контроля решения задачи

Процедура оценивания компетенции в виде контроля решения задачи является составной частью одной из процедур: процедуры оценивания компетенции, освоенных в ходе контроля выполнения самостоятельной контрольной работы (п. 5.2.2.2), процедуры оценивания компетенции освоенных в ходе контроля подготовки к практическим занятиям (п. 5.2.2.3), процедуры оценивания компетенции при промежуточном контроле в форме экзамена или зачета (п. 5.2.3.1 или п. 5.2.3.2). Для оценивания данной компетенции решение задачи оформляется обучающимся в письменной форме. Оформленное решение задачи оценивается в результате собеседования обучающегося с преподавателем. Во время собеседования обучающийся рассказывает преподавателю ход решения задачи. Во время ответа обучающегося преподаватель может задать ему наводящие, уточняющие, либо дополнительные вопросы, для уточнения степени овладения обучающимся компетенцией в части связанной с решением данной задачи. По итогам собеседования обучающемуся выставляется оценка в соответствии с п. 5.2.1.2.

##### 5.4.1.3 Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения лабораторной работы

Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения лабораторной работы является составной частью процедуры оценивания компетенции, освоенных в результате выполнения цикла лабораторных работ (п. 5.2.2.3).

Выполнение лабораторной работы состоит из 4 этапов: 1 этап – подготовка к лабораторной работе и написание конспекта; 2 этап – снятие физических измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы; 3 этап – расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы и написание отчета о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; 4 этап – сдача отчета о выполнении лабораторной работы преподавателю и проверка усвоенных знаний, умений и навыков обучающихся.

Процедура оценивания компетенции в форме проверки выполнения лабораторной работы проводится на 4 этапе в форме собеседования преподавателя с обучающимся. Собеседование индивидуально производится во время аудиторных занятий в рамках проведения лабораторных работ. Время собеседования преподавателя с обучающимся не должно превышать 5 минут. За это время преподаватель должен выяснить степень овладения обучающимся компетенцией в части выполнения данной лабораторной работы и выставить ему оценку в соответствии с п. 5.2.1.3. Обучающиеся, получившие оценку

«неудовлетворительно» за освоение компетенции в части выполнения данной лабораторной работы могут пройти вторичное собеседование с целью получения положительной оценки. В один день допускается только одно собеседование по оцениванию освоенной компетенции в части данной лабораторной работы.

#### 5.4.1.4 Процедура оценивания компетенции в виде контроля прохождения тестового задания

Процедура оценивания компетенции в виде контроля прохождения тестового задания является составной частью процедуры оценивания компетенции при промежуточном контроле в форме экзамена или зачета (п. 5.2.3.1, либо п. 5.2.3.2). Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>), либо в форме индивидуального задания в бумажной форме. Количество тестовых заданий и время задается системой или преподавателем. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины и калькулятором. Не допускается при прохождении тестирования пользоваться литературой и электронными источниками информации. Время тестирования определяется из расчета от 2 до 3 минут на 1 тестовое задание. По результатам прохождения тестового задания выставляется оценка освоения компетенции в соответствии с п. 5.2.1.4.

#### 5.4.2 Процедуры оценивания компетенции в текущих видах контроля

##### 5.4.2.1 Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса

Процедура оценивания компетенции, освоенных в результате выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса производится в течение семестра во время аудиторных занятий в рамках проведения практических и (или) лабораторных работ. Процедура оценивания освоения компетенции в части отдельного вопроса определяется п. 5.4.1.1. При этом по каждому вопросу освоение компетенции в части данного вопроса оценивается отдельно в соответствии с критериями п. 5.2.1.1. По итогам оценок по каждому отдельному вопросу выставляется общая итоговая оценка.

##### 5.4.2.2 Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения самостоятельной контрольной работы

Самостоятельные контрольные работы состоят из набора задач, которые выдаются каждому обучающемуся. Обучающийся должен решить данный набор задач, оформить решение в тетради выполнения самостоятельных контрольных работ и защитить данную контрольную работу у преподавателя. Защита самостоятельных контрольных работ происходит в форме собеседования преподавателя с обучающимся. Время собеседования выбирается преподавателем по согласованию с обучающимся.

По результатам прохождения процедуры оценивания компетенции, освоенной в ходе выполнения самостоятельной контрольной работы, обучающемуся выставляется оценка в соответствии с п. 5.2.2.2.

##### 5.4.2.3 Процедуры оценивания компетенции в виде контроля выполнения цикла лабораторных работ

Процедура оценивания компетенции, освоенной в результате выполнения цикла лабораторных работ, производится в течение семестра во время аудиторных занятий в рамках проведения лабораторных работ. Процедура оценивания компетенции в части каждой лабораторной работы определяется п. 5.2.1.3. Общая оценка освоения компетенции в части выполнения цикла лабораторных работ ставится на последнем аудиторном лабораторном занятии в соответствии с п. 5.2.2.3.

##### 5.4.2.4 Процедура оценивания компетенции освоенных в виде контроля подготовки к практическим занятиям

Подготовка обучающихся к практическим занятиям включает в себя решение новых, либо детализированного разбора уже решенных задач, самостоятельное решение которых относится к процессу подготовки обучающихся к практическим занятиям.

Процесс оценивания компетенции может быть реализован в двух формах:

- 1) в форме разбора решения отдельной выборочной задачи в аудитории у доски;
- 2) в форме собеседования по разбору решения отдельной выборочной задачи.

При выборе первой формы преподаватель вызывает обучающегося к доске для решения им задачи и последующего оценивания степени освоения обучающимся компетенции в части решения данной задачи. В течение семестра данная процедура оценивания проводится несколько раз. По результатам собеседования на последнем аудиторном занятии каждому обучающемуся выставляется итоговая оценка освоения им компетенции в соответствии с п. 5.2.2.4.

При выборе второй формы преподаватель проводит с обучающимся собеседование с целью оценивания степени освоения им компетенции в части решения выборочного набора задач. По результатам всех собеседований обучающемуся выставляется итоговая оценка освоения им компетенции в соответствии с п. 5.2.2.4.

#### 5.4.3 Процедуры балльно-рейтингового оценивания компетенции при промежуточном (семестровом) контроле

Процедура балльно-рейтингового оценивания компетенции при промежуточном контроле в форме экзамена или зачета проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Перед началом балльно-рейтингового оценивания

проводится экзамен (зачет) в форме прохождения тестового задания (п. 5.4.1.4), либо в форме ответа на экзаменационный (зачетный) билет.

Экзамен в форме ответа на экзаменационный (зачетный) билет проходит в виде ответа обучающимся на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый билет содержит несколько теоретических вопросов, и одну или две задачи. Процедура оценивания освоенной компетенции при ответе на каждый теоретический вопрос происходит в соответствии с п. 5.4.1.1, а при проверке решения каждой задачи – в соответствии с п. 5.4.1.2. По окончании ответа обучающегося на вопросы билета ему выставляется оценка в соответствии с п. 5.2.3.1, либо 5.2.3.2.

После оценивания результата экзамена (зачета) преподаватель определяет общую оценку освоения компетенции по балльно-рейтинговой системе в соответствии с п. 5.2.3.1, либо 5.2.3.2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л1.1	Савельев И. В.	Курс общей физики. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие	1 12-е изд., стер., Электро нное издание	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/106893">https://e.lanbook.com/book/106893</a>
Л1.2	Савельев И. В.	Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие	1 Электро нное издание ; 15-е изд., стер.	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a>
Л1.3	Савельев И. В.	Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие	1 Электро нное издание ; 15-е изд., стер.	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113944">https://e.lanbook.com/book/113944</a>
Л1.4	Чертов А.Г., Воробьев А.А., Макаров Е.Ф., Озеров Р. П., Хромов В.И.	Общая физика	1 Электро нное издание	Москва: КноРус, 2020	<a href="http://www.book.ru/book/933946">http://www.book.ru/book/933946</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л2.1	Грабовский Р. И.	Курс физики	1 Электро нное издание ; 12-е изд., стер.	Санкт-Петербург: Лань, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3178">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3178</a>
Л2.2	Шапкарин И.П., Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М.	Общая физика. Сборник задач	1 Электро нное издание	Москва: КноРус, 2019	<a href="http://www.book.ru/book/933565">http://www.book.ru/book/933565</a>
Л2.3	Воробьев А.А., Чертов А.Г.	Задачник по физике	1 Электро нное издание	Москва: КноРус, 2017	<a href="http://www.book.ru/book/920827">http://www.book.ru/book/920827</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
--	---------------------	----------	--------	-----------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издатель	Эл. адрес
ЛЗ.1	Волов В. Т., Волов Д. Б., Вилякина Е. В., Зубарев А. П., Ламажапов Х. Д., Зайчикова Т. В.	Физика. Ч. 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика: метод. рек. к вып. самост. работ для обуч. по напр. подгот.: 09.03.01 Информатика и вычислит. техн.; 09.03.02 Информ. системы и технологии; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника; 15.03.06 Мехатроника и робототехника; 20.03.01 Техносферная безопасность; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 27.03.03 Сист. анализ и упр.; и спец.: 23.05.01 Наземные трансп.-технолог. средства; 23.05.03 Подвижной состав ж. д.; 23.05.04 Эксплуатация ж. д.; 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов; 23.05.06 Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2016	ftp://172.16. 0.70/Method Ukaz/
ЛЗ.2	Волов В. Т., Волов Д. Б., Вилякина Е. В., Зубарев А. П., Ламажапов Х. Д., Зайчикова Т. В.	Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Физика": для обуч. по напр. подгот. / спец. 13.03.02 Энергетика и электротехника, 23.05.03 Подвижной состав ж. д., 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2017	ftp://172.16. 0.70/Method Ukaz/

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	-ЭБС СамГУПС, ресурс доступен с любых ПК после регистрации в библиотеке.
Э2	- ЭБС издательства "Лань" (тематический пакет: Инженерно-технические науки (книги издательства «УМЦ ЖДТ»)). Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.
Э3	- ЭБС BOOK.RU
Э4	- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

### 6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Консультант плюс
6.3.2.2	Гарант

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий в лабораториях кафедры «Естественные науки»:
7.2	Лаборатория механики, включающая: блок электронный ФМ1/1, машина Атвуда ФМ11, маятник Максвелла ФМ12, универсальный маятник ФМ13, маятник Обербека ФМ14, модуль Юнга и модуль сдвига ФМ 19, соударение шаров ФМ17;
7.3	Лаборатория электричества и магнетизма, включающая: стенды ТКО электричества и магнетизма, в том числе осциллографы С1-94, генераторы сигналов низкочастотные ГЗ-118, источники питания, магазины сопротивлений, набор модулей ФПЭ;
7.4	Лаборатория оптики, включающая комплект оптического оборудования РМС, в том числе: базы оптической скамьи, полупроводниковые лазеры с юстировочным модулем, фотоприемники, набор линз, экраны с масштабной сеткой; автотрансформатор однофазный ЛАТР-2,5; комплект фоллий.
7.5	Для выполнения самостоятельной работы используется читальный зал библиотеки со свободным доступом к сети Интернет.
7.6	Для хранения лабораторного оборудования предусмотрено специальное помещение.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Физика» в соответствии с учебным планом специальности 13.03.02 изучается в течение двух семестров на первом курсе (очное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (полугруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней

теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типовых задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей результатов измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

Подготовка к экзамену (зачету) предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- решение типовых задач;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам;
- отчеты по выполненным лабораторным/ практическим работам;
- решением самостоятельных контрольных работ.