

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

**УТВЕРЖДЕНА:**

решением Учёного совета СамГУПС  
протокол №27 от 22.02.17г.  
в составе основной профессиональной  
образовательной программы

**АКТУАЛИЗИРОВАНА:**

Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_39 от \_05.03.18г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС № \_\_\_\_ от \_\_. \_\_\_\_ г.

**Физика**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	<b>Естественные науки</b>
Направление подготовки	<b>15.03.06 Мехатроника и робототехника</b>
Направленность (профиль)	<b>Мехатроника и робототехника на транспорте</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Объем дисциплины	<b>8 ЗЕТ</b>

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

Изучение физических явлений и законов физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; ознакомление с основными физическими величинами, их физического смысла, способа и единиц их измерения.

Выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих им в дальнейшем решать профессиональные задачи.

Ознакомление обучающихся с современной научной аппаратурой и выработка у обучающихся начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные физические явления и законы, основные единицы измерения физических величин, фундаментальные понятия и теории классической и современной физики
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий классической и современной физики
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	основные физические законы, физические величины и константы, их определение, смысл и единицы их измерений, фундаментальные физические понятия и теории классической и современной физики

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	применять физические законы для решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности, представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности, представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	применять физико-математические методы для создания новых средств измерения, методов измерения и методик измерений, разрабатывать и предлагать план проведения физического исследования, формулировать выводы, оценивать соответствие выводов полученным данным, оценивать научную и прикладную значимость своей разработки, представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методами физико-математического описания основных физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методами физико-математического описания и моделирования широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

**ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные физические явления и законы, основные единицы измерения физических величин, фундаментальные понятия и теории классической и современной физики
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий классической и современной физики
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	основные физические законы, физические величины и константы, их определение, смысл и единицы их измерений, фундаментальные физические понятия и теории классической и современной физики

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	применять физические законы для решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности

<b>Уровень 3 (высокий)</b>	применять физико-математические методы для создания новых средств измерения, методов измерения и методик измерений, разрабатывать и предлагать план проведения физического исследования, формулировать выводы, оценивать соответствие выводов полученным данным, оценивать научную и прикладную значимость своей разработки
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами физико-математического описания основных физических явлений и процессов, определяющих принципы работы мехатронных и робототехнических систем
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы мехатронных и робототехнических систем, физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами физико-математического описания и моделирования широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы мехатронных и робототехнических систем, физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	
основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; современную научную аппаратуру	
<b>Уметь:</b>	
выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности	
<b>Владеть:</b>	
методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных мехатронных и робототехнических систем	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
<b>Б1.Б.09</b>	<b>Физика</b>	<b>ОПК-1; ОПК-2</b>
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.07	Математика	ОПК-1; ОПК-2
Б1.Б.08	Прикладная информатика	ОПК-1; ОПК-3; ПК-2; ПК-12; ПК-13
Б1.Б.10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-1; ОПК-3; ПК-3; ПК-6; ПК-12
Б1.В.ОД.03	Математические основы дискретно-логических систем	ОПК-1; ОПК-2; ПК-1
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.12	Электротехника	ОПК-1; ПК-1
Б1.Б.13	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	ОПК-2; ПК-1; ПК-3; ПК-9
Б1.Б.14	Теория автоматического управления	ОПК-2; ПК-1; ПК-4; ПК-6; ПК-9; ПК-11
Б1.Б.15	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	ОПК-2; ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПК-9; ПК-11
Б1.Б.17	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	ОПК-2; ОПК-6; ПК-2
Б1.Б.18	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	ОПК-2; ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-9; ПК-11
Б1.В.ОД.06	Теоретическая механика (ТМ)	ОПК-2; ПК-1; ПК-11
Б1.В.ОД.07	Математические основы управления	ОПК-2; ПК-4
Б1.В.ОД.08	Сопrotивление материалов	ОПК-1; ОПК-2; ПК-11
Б1.В.ДВ.07.01	Интеллектуальные технологии в мехатронике и робототехнике	ОПК-1; ПК-5
Б1.В.ДВ.07.02	Оптимизация управления мехатронными и робототехническими системами	ОПК-1; ОПК-6; ПК-1; ПК-4; ПК-11
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	ДПК-1; ДПК-2; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**3.1 Объем дисциплины (модуля) 8 ЗЕТ**

**3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий**

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
<b>Контактная работа:</b>	72	72	54	54																	126	126
<i>Лекции</i>	36	36	18	18																	54	54
<i>Лабораторные</i>	18	18	18	18																	36	36
<i>Практические</i>	18	18	18	18																	36	36
<i>Консультации</i>																						
<i>Инд. работа</i>																						
<b>Контроль</b>			36	36																	36	36
<b>Сам. работа</b>	72	72	54	54																	126	126
<b>ИТОГО</b>	144	144	144	144																	288	288

**3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося**

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
<b>Экзамен</b>	2	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
<b>Зачет</b>	1	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
<b>Курсовой проект</b>		Выполнение курсового проекта	72 часа
<b>Курсовая работа</b>		Выполнение курсовой работы	36 часов
<b>Контрольная работа</b>	1, 2	Выполнение контрольной работы	9 часов
<b>РГР</b>		Выполнение РГР	18 часов
<b>Реферат/эссе</b>		Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ ФИЗИКИ.</b>							
1.1	Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.	Лек.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
	<b>Раздел 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ</b>							
2.1	Пространство и время в классической механике. Скорость. Ускорение. Простейшие виды движения материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Принцип инерции. Сила. Масса. Основной закон динамики. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Механический принцип относительности.	Лек.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
2.2	Определение плотности твердого	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4		

	тела правильной геометрической формы.					Л1.6 ЛМЗ		
2.3	Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
2.4	Работа и механическая энергия. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Уравнение неразрывности и уравнение Бернулли. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Закон изменения момента импульса. Динамика твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции и его свойства. Закон сохранения момента импульса. /Лек/	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
2.5	Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 МЗ		
2.6	Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
2.7	Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Относительное движение в системе отсчета, связанной с Землей. Принцип эквивалентности. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия.	Лек.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
	<b>Раздел 3. ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН</b>							
3.1	Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Механические гармонические колебания. Математический и физический маятники. Сложение гармонических колебаний. Биения. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные механические колебания.	Лек.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
3.2	Изучение законов поступательного движения с помощью машины Атвуда.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 МЗ		
3.3	Работа и энергия. Законы сохранения в механике.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 4. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>							
4.1	Термодинамические системы. Термодинамические параметры и процессы. Уравнение состояния	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		

	идеального газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Теплоемкость вещества. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальных газах.							
4.2	Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 М3		
4.3	Вязкая жидкость. Механические колебания.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.4	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Распределение Максвелла-Больцмана.	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
4.5	Маятник Максвелла. Определение момента инерции тел и проверка закона сохранения энергии.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 М3		
4.6	Внутренняя энергия идеальных газов. Теплоемкость идеальных газов. Первое начало термодинамики.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.7	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса. Диффузия. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Флуктуации.	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6		
4.8	Проверка законов сохранения импульса и энергии при соударении тел.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 М3		
4.9	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Реальные газы.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
<b>Раздел 5. ЭЛЕКТРОСТАТИКА</b>								
5.1	Электростатическое поле в вакууме. Напряженность электростатического поля. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое смещение. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение к вычислению напряженности электростатических полей. Потенциал электростатического поля. Работа, совершаемая при	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6		

	перемещении электрического заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью.							
5.2	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 М3		
5.3	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
5.4	Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электрическая емкость. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Диэлектрики в электростатическом поле. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Теорема Остроградского–Гаусса для поля в веществе. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Энергия электрического поля.	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6		
5.5	Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.6 М3		
5.6	Поток и циркуляция вектора напряженности электростатического поля.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
5.7	Постоянный электрический ток. Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность тока. КПД источника. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.	Лек.	1	4	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6		
5.8	Исследование электростатических полей.	Лаб.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6 М2		
5.9	Электроемкость. Энергия электрического поля. Законы постоянного электрического тока.	Пр.	1	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 6. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ</b>							
6.1	Подготовка к лекционным занятиям.	Ср.	1	18	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 М1		
6.2	Подготовка к лабораторным работам.	Ср.	1	18	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 М1 М2 М3		
6.3	Подготовка к практическим занятиям.	Ср.	1	18	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1		
6.4	Подготовка и выполнение одной контрольной работы	Ср.	1	9	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1		
6.5	Подготовка к зачету.	Ср.	1	9	ОПК-1, ОПК-2	Л1.1 Л1.2		

						Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.3 Л2.5 М1		
	<b>Раздел 7. МАГНЕТИЗМ</b>							
7.1	Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара – Лапласа. Поле прямого тока. Поле кругового тока. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида. Поле тороида. Магнитный поток. Теорема Гаусса. Работа перемещения проводника и рамки с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6		
7.2	Исследование электростатических полей. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
7.3	Магнитное поле в вакууме.	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.4	Электродинамика. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Токи при размыкании цепи. Токи при замыкании цепи. Энергия магнитного поля.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6		
7.5	Определение работы выхода электронов из металла. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа.	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
7.6	Электродинамика.	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 8. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ</b>							
8.1	Электрический колебательный контур. Формула Томсона. Свободные затухающие колебания. Добротность колебательного контура. Вынужденные электрические колебания. Метод векторных диаграмм. Резонансные явления в колебательном контуре. Резонанс напряжений и резонанс токов. Получение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7		
8.2	Изучение явления взаимной индукции. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
8.4	Электромагнитные колебания.	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 9. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА</b>							
9.1	Интерференция волн. Условия возникновения интерференции.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6		



	<p>Когерентность. Способы получения интерференции. Влияние размеров источника. Пространственная когерентность. Интерференция волн, испускаемых двумя точечными источниками. Классические интерференционные опыты. Интерференция в тонких пленках. Интерференция в тонких пленках переменной толщины. Многолучевая интерференция. Применение явления интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Применение метода зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция от двух параллельных щелей. Дифракционная решетка. Оптические характеристики дифракционных решеток. Дифракция рентгеновских лучей.</p>							
9.2	<p>Определение угла полной поляризации. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.</p>	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
9.3	<p>Интерференция света. Дифракция света.</p>	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
9.4	<p>Поляризация света. Взаимодействие света с веществом. Поляризация электромагнитных волн. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. Оптически одноосные кристаллы. Оптически активные вещества. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света.</p>	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6		
9.5	<p>Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.</p>	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
9.6	<p>Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.</p>	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 10. КВАНТОВАЯ ОПТИКА</b>							
10.1	<p>Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Формула Планка. Фотоны. Внешний фотоэффект. Уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Комptonовское рассеяние. Давление света.</p>	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6		
10.2	<p>Проверка закона Малюса.</p>	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
10.3	<p>Тепловое излучение.</p>	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4		

	Фотоэффект. Эффект Комптона.					Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 11. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ</b>							
11.1	Боровская теория атома. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Теория водородоподобного атома. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Квантование атомных систем. Спин. Принцип неразличимости тождественных частиц. Принцип Паули. Периодическая система химических элементов.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6		
11.2	Определение коэффициента поглощения прозрачных тел.	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
11.3	Боровская теория атома. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера.	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 12. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА</b>							
12.1	Атомное ядро. Энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Термоядерный синтез.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7		
12.2	Снятие вольтамперной, люксамперной и спектральной характеристик фотоэлемента и определение работы выхода электрона.	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
12.3	Радиоактивность. Законы радиоактивного распада.	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 13. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</b>							
13.1	Физический вакуум и взаимодействия частиц. Античастицы. Мезонная теория ядерных сил. Адроны. Кварковая модель адронов. Слабое взаимодействие. Лептоны. Космические лучи.	Лек.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6		
13.2	Определение температурной зависимости интенсивности излучения нити лампы накаливания.	Лаб.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
13.3	Ядерные реакции и их основные типы. Законы сохранения в ядерных реакциях.	Пр.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 14. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ</b>							
14.1	Подготовка к лекционным занятиям.	Ср.	2	9	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6		
14.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср.	2	18	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 М2		
14.3	Подготовка к практическим занятиям.	Ср.	2	18	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		

14.4	Подготовка и выполнение одной контрольной работы.	Ср.	2	9	ОПК-1, ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
------	---	-----	---	---	--------------	---	--	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля						
		Опрос по теории	Тестовое задание	Отчет по лабораторной / практической работе	Подготовка докладов	Разбор и анализ конкретных ситуаций	Контрольная работа	Экзамен / Зачет
ОПК-1	знает	+	+					+
	умеет		+	+	+		+	+
	владеет					+	+	+
ОПК-2	знает	+	+					+
	умеет		+	+	+		+	+
	владеет					+	+	+

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

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ (ПРАКТИЧЕСКОЙ) РАБОТЫ

«Зачтено» получают студенты, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной (практической) работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной (практической) работы.

«Не зачтено» получают студенты, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной (практической) работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной (практической) работы.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДОВ

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**«Отлично»** (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо»** (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, формул; незнание приемов решения физических задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- недочеты: нерациональные приемы решения задач; арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке выводов по результатам решения; небрежное выполнение задания.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА**

К итоговому контролю допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие лабораторные работы, предусмотренные учебным планом направления подготовки 15.03.06; а также выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе на 1 курсе.

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими областями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

#### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Вопросы к зачету**

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. Закон изменения кинетической энергии системы. Работа и мощность.
8. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
9. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы.
10. Момент импульса материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент силы. Момент импульса и момент силы относительно оси.
11. Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.
12. Центральное столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение. Скорости частиц после столкновения.
13. Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
14. Определение момента инерции. Теорема Штейнера.
15. Момент инерции тонкого стержня относительно оси, перпендикулярной стержню.
16. Момент инерции однородного диска, относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр.
17. Момент инерции однородного шара, относительно оси, проходящей через его центр.
18. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
19. Деформация продольного растяжения (сжатия) твердого тела. Напряжение. Относительное удлинение. Коэффициент упругости. Модуль Юнга. Закон Гука для растяжения (сжатия). Деформация сдвига твердого тела.
20. Определение колебаний в механической системе. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Геометрическая интерпретация гармонических колебаний.
21. Формула сложения двух гармонических колебаний.
22. Пружинный и математический маятники.
23. Физический маятник.
24. Уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Условие существования затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний: частота, период, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
25. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение.
26. Явление резонанса. Резонансная частота.
27. Волновые движения. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Частота, длина волны, волновой вектор, фазовая скорость.
28. Предмет термодинамики. Основные понятия и определения термодинамики (макроскопическая система, внутренние и внешние параметры, состояние, равновесие, равновесные и неравновесные состояния, процесс, равновесные и неравновесные процессы).
29. Общее начало термодинамики. Понятие эмпирической температуры.
30. Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления.
31. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
32. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
33. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
34. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Формула для работы идеального газа. Графическое представление работы газа.
35. Теплоемкость термодинамической системы. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость в изохорическом и изобарическом процессах и связь между ними. Внутренняя энергия идеального газа.
36. Адиабатический процесс и его уравнение. Работа газа при адиабатическом процессе.
37. Политропический процесс и его уравнение.
38. Идеальный и реальный газы. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
39. Второе начало термодинамики в различных формулировках.
40. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Свойства энтропии. Формулировка второго начала термодинамики с использованием понятия энтропии. Теорема Нернста. Энтропия идеального газа.
41. Тепловые машины. КПД тепловой машины.
42. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно.
43. Статистический смысл энтропии.
44. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
45. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
46. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
47. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности.
48. Электрический диполь. Поле диполя.
49. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике.
50. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
51. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
52. Проводники в электростатическом поле.
53. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора.
54. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
55. Электрический ток, сила и плотность тока.
56. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца.
57. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

58. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

### Вопросы к экзамену

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Сила Лоренца.
2. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
3. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
4. Магнитное поле соленоида и тороида.
5. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
6. Энергия магнитного поля.
7. Магнитное поле в веществе. Явление намагничивания. Вектор намагниченности.
8. Вектор магнитной индукции в веществе.
9. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля.
10. Условия для магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.
11. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
12. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
13. Индуктивность контура. Явление самоиндукции.
14. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Теорема взаимности.
15. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
16. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
17. Колебательный контур. Уравнение колебаний в колебательном контуре и его решение.
18. Вынужденные электрические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса.
19. Переменный электрический ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.
20. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Вектор Умова - Пойтинга.
21. Световые лучи. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
22. Центрированные оптические системы. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
23. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Условие максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции света.
24. Интерференция света в тонких пленках и пластинках.
25. Кольца Ньютона.
26. Дифракция световых волн. Метод зон Френеля.
27. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Спираль Френеля.
28. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
29. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
30. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
31. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
32. Поляризация света при прохождении через анизотропные кристаллы.
33. Тепловое излучение и его характеристики.
34. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина, формулы Релея-Джинса и Планка).
35. Фотоэффект. Законы фотоэффекта и их объяснение с точки зрения квантовой теории света.
36. Эффект Комптона и его элементарная теория.
37. Развитие представлений о строении атома. Боровская теория водородоподобного атома.
38. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства.
39. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
40. Волновая функция и ее статистический смысл.
41. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
42. Частица в одномерной потенциальной яме.
43. Прохождение частицей потенциального барьера.
44. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов.
45. Неразличимость одинаковых частиц в квантовой механике. Принцип Паули. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах.
46. Типы связей электронов в атомах.
47. Молекула водорода. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
48. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул. Молекулярные спектры.
49. Элементы квантовой теории излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора.
50. Строение атомного ядра. Модели ядра. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
51. Радиоактивные превращения ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.
52. Элементарные частицы и их взаимодействия.

### Вопросы текущего опроса

Вопросы текущего опроса выбираются из вопросов к зачету или экзамену в соответствии с текущей пройденной темой.

Доклады или сообщения могут заслушиваться во время практических занятий.

### Темы докладов и сообщений

1. Движение в гравитационном поле. Законы Кеплера.
2. Законы сохранения в механике. Графическое представление энергии.
3. Гироскопы.
4. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
5. Методы определения вязкости.
6. Эффект Джоуля – Томпсона.
7. Капиллярные явления.
8. Эмиссионные явления и их применение.
9. Плазма и ее свойства.
10. Ускорители заряженных частиц.
11. Трансформаторы.
12. Ультразвук и его применение.
13. Электронная оптика.
14. Голография.
15. Кварковая модель и классификация элементарных частиц.

### Примеры практических задач

Пистолетная пуля пробила два вертикально закрепленных листа бумаги, расстояние  $l$  между которыми равно 30 м. Пробойна во втором листе оказалась на  $h=10$  см ниже, чем в первом. Определить скорость  $v$  пули, если к первому листу она подлетела, двигаясь горизонтально. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Винт аэросаней вращается с частотой  $n=360$  мин<sup>-1</sup>. Скорость  $v$  поступательного движения аэросаней равна 54 км/ч. С какой скоростью  $u$  движется один из концов винта, если радиус  $R$  винта равен 1 м?

Брусок массой  $m_2=5$  кг может свободно скользить по горизонтальной поверхности без трения. На нем находится другой брусок массой  $m_1=1$  кг. Коэффициент трения соприкасающихся поверхностей брусков  $f=0,3$ . Определить максимальное значение силы  $F_{\max}$  приложенной к нижнему бруску, при которой начнется соскальзывание верхнего бруска.

Катер массой  $m=2$  т трогается с места и в течение времени  $\tau=10$  с развивает при движении по спокойной воде скорость  $v=4$  м/с. Определить силу тяги  $F$  мотора, считая ее постоянной. Принять силу сопротивления  $F_c$  движению пропорциональной скорости; коэффициент сопротивления  $k=100$  кг/с.

Камешек скользит с наивысшей точки купола, имеющего форму полусферы. Какую дугу  $\alpha$  опишет камешек, прежде чем оторвется от поверхности купола? Трением пренебречь.

На рельсах стоит платформа, на которой закреплено орудие без противооткатного устройства так, что ствол его расположен в горизонтальном положении. Из орудия производят выстрел вдоль железнодорожного пути. Масса  $m_1$  снаряда равна 10 кг, и его скорость  $u_1=1$  км/с. На какое расстояние  $l$  откатится платформа после выстрела, если коэффициент сопротивления  $f=0,002$ ?  $M_{\text{пл}} = 20$  т.

Шар массой  $m_1=200$  г, движущийся со скоростью  $v_1=10$  м/с, ударяет неподвижный шар массой  $m_2=800$  г. Удар прямой, абсолютно упругий. Каковы будут скорости  $v_1$  и  $v_2$  шаров после удара?

На цилиндр намотана тонкая гибкая нерастяжимая лента, массой которой по сравнению с массой цилиндра можно пренебречь. Свободный конец ленты прикрепили к кронштейну и предоставили цилиндру опускаться под действием силы тяжести. Определить линейное ускорение  $a$  оси цилиндра, если цилиндр: 1) сплошной; 2) полый тонкостенный.

Платформа в виде диска радиусом  $R=1$  м вращается по инерции с частотой  $n_1=6$  мин<sup>-1</sup>. На краю платформы стоит человек, масса  $m$  которого равна 80 кг. С какой частотой  $n$  будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции  $J$  платформы равен 120 кг·м<sup>2</sup>. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

Карандаш длиной  $l=15$  см, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую  $\omega$  и линейную  $v$  скорости будет иметь в конце падения: 1) середина карандаша? 2) верхний его конец? Считать, что трение настолько велико, что нижний конец карандаша не проскальзывает.

Гелий массой  $m=100$  г был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в  $n=3$  раза, затем водород был изохорно охлажден так, что давление его уменьшилось в  $n=3$  раза. Найти изменение  $\Delta S$  энтропии в ходе указанных процессов.

Кислород массой  $m=2$  кг увеличил свой объем в  $n=5$  раз один раз изотермически, другой – адиабатно. Найти изменения энтропии в каждом из указанных процессов.

Идеальный двухатомный газ совершает цикл Карно. Объемы газа в конце изотермического расширения и в начале изотермического сжатия равны соответственно  $V_1=12$  л и  $V_2=16$  л. Найти КПД цикла.

В цилиндре под поршнем находится водород массой  $m=0,02$  кг при температуре  $T_1=300$  К. Водород сначала расширился адиабатно, увеличив свой объем в пять раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в пять раз. Найти температуру  $T_2$  в конце адиабатного расширения и полную работу  $A$ , совершенную газом.

Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1=10$  нКл и  $Q_2=-20$  нКл, находящимися на расстоянии  $d=20$  см друг от друга. Определить напряженность  $E$  поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1=30$  см и от второго на  $r_2=50$  см.

Две концентрические металлические заряженные сферы радиусами  $R_1=6$  см и  $R_2=10$  см несут соответственно заряды  $Q_1=1$  нКл и  $Q_2=-0,5$  нКл. Найти напряженности  $E$  поля в точках, отстоящих от центра сфер на расстояниях  $r_1=5$  см,  $r_2=9$  см,  $r_3=15$  см.

Тонкое полукольцо радиусом  $R=10$  см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью  $\tau=1$  мкКл/м. В центре кривизны полукольца находится заряд  $Q=20$  нКл. Определить силу  $F$  взаимодействия точечного заряда и заряженного полукольца.

По проводнику сопротивлением  $R=3$  Ом течет ток, сила которого равномерно возрастает. Количество теплоты  $Q$ , выделившееся в проводнике за время  $\tau=8$  с, равно 200 Дж. Определить количество электричества  $q$ , протекшее за это время по проводнику. В момент времени, принятый за начальный, сила тока в проводнике равна нулю.

Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением  $R=10$  Ом и индуктивностью  $L=1$  Гн. Найти закон изменения тока в цепи с течением времени.

ЭДС батареи аккумуляторов  $\varepsilon=12$  В, сила тока  $I$  короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность  $P_{\max}$  можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?

Катушка, намотанная на немагнитный цилиндрический каркас, имеет  $N_1=750$  витков и индуктивность  $L_1=25$  мГн. Чтобы увеличить индуктивность катушки до  $L_2=36$  мГн, обмотку с катушки сняли и заменили обмоткой из более тонкой проволоки с таким расчетом, чтобы длина катушки осталась прежней. Определить число  $N_2$  витков катушки после перемотки.

Индуктивность  $L$  катушки равна 2 мГн. Ток частотой  $\nu=50$  Гц, протекающий по катушке, изменяется по синусоидальному закону. Определить среднюю ЭДС самоиндукции  $\langle \varepsilon \rangle$ , возникающую за интервал времени  $\Delta t$ , в течение которого ток в катушке изменяется от минимального до максимального значения. Амплитудное значение силы тока  $I_0=10$  А.

Конденсатор электроемкостью  $C=500$  пФ соединен параллельно с катушкой длиной  $l=40$  см и площадью  $S$  сечения, равной  $5$  см<sup>2</sup>. Катушка содержит  $N=1000$  витков. Сердечник немагнитный. Найти период  $T$  колебаний.

Катушка (без сердечника) длиной  $l=50$  см и площадью  $S_1$  сечения, равной  $3$  см<sup>2</sup>, имеет  $N=1000$  витков и соединена параллельно с конденсатором. Конденсатор состоит из двух пластин площадью  $S_2=75$  см<sup>2</sup> каждая. Расстояние  $d$  между пластинами равно 5 мм. Диэлектрик — воздух. Определить период  $T$  колебаний контура.

Поверх выпуклого сферического зеркала радиусом кривизны  $R=20$  см налили тонкий слой воды. Определить главное фокусное расстояние  $f$  такой системы.

На столе лежит лист бумаги. Луч света, падающий на бумагу под углом  $\varepsilon=30^\circ$ , дает на ней светлое пятно. Насколько сместится это пятно, если на бумагу положить плоскопараллельную стеклянную пластину толщиной  $d=5$  см?

На тонкий стеклянный клин ( $n=1,55$ ) падает нормально монохроматический свет. Двугранный угол  $\alpha$  между поверхностями клина равен  $2'$ . Определить длину световой волны  $\lambda$ , если расстояние  $b$  между смежными интерференционными максимумами в отраженном свете равно  $0,3$  мм.

На диафрагму с круглым отверстием диаметром  $d=4$  мм падает нормально параллельный пучок лучей монохроматического света ( $\lambda=0,5$  мкм). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии  $b=1$  м от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстие? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдений поместить экран?

Определить потенциальную  $\Pi$ , кинетическую  $T$  и полную  $E$  энергии электрона, находящегося на первой орбите атома водорода.

### Примеры тестовых заданий

1. При вращательном движении нормальное ускорение равно

A)  $\frac{dV}{dt}$  B)  $\frac{d\varphi}{dt}$  C)  $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$  D)  $\frac{d\omega}{dt}$  E)  $\frac{V^2}{R}$ .

2. Закон сохранения импульса выполняется, если

- A) сумма всех внутренних сил равна нулю  
B) сумма всех скоростей равна нулю  
C) сумма всех внешних сил равна нулю  
D) сумма всех моментов внешних сил равна нулю  
E) при действии консервативных сил.

3. Работа в механике равна

A)  $\int (\vec{F} d\vec{S})$  B)  $\int F dS$  C)  $\int (\vec{S} d\vec{V})$  D)  $\int mV dt$  E) нет правильного ответа.

4. Понятие поступательного движения:



A) это движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению.

- B) если при движении тела какие-либо две точки остаются неподвижными
- C) когда все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях
- D) вращение тела вокруг оси
- E) результирующее движение тела

5. Частота колебаний математического маятника равна

- A)  $\sqrt{\frac{g}{l}}$  B)  $\sqrt{\frac{l}{g}}$  C)  $\sqrt{\frac{mg}{l}}$  D)  $\sqrt{\frac{m}{l}}$  E)  $\sqrt{\frac{g}{m}}$ .

6. Первый закон Ньютона:

- A) Сила равна произведению массы тела на ускорение
- B) Силы, с которыми взаимодействуют два тела, численно равны и противоположны по направлению
- C) Всякое тело пребывает в состоянии покоя, если сумма сил, действующих на него равна нулю
- D) Существуют такие системы отсчета, относительно которых всякое тело пребывает в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока воздействие со стороны других тел не изменит этого состояния
- E)  $\vec{F} = m\vec{a}$ .

7. Консервативные силы:

- A) силы, работы которых не зависят от формы пути
- B) силы, работы которых зависят от формы пути
- C) силы трения
- D) силы тяготения
- E) электростатические силы

8. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний:

- A)  $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$
- B)  $\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = f \cos \omega t$
- C)  $\ddot{x} + kx = 0$
- D)  $x = a_0 e^{\beta t} \cos(\omega t + \varphi)$
- E)  $\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$

#### 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### Описание процедуры оценивания по текущему контролю «Опрос по теории / Тестирование».

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятиях, при тестировании; при этом оценивается уровень освоения обучающегося учебным материалом, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### Описание процедуры оценивания «Защита лабораторной (практической) работы».

Оценивание итогов лабораторной (практической) работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные (практические) работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной (практической) работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной (практической) работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Защита контрольной работы».** Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита контрольной работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

#### **Описание процедуры оценивания «Представленный доклад/ Анализ и разбор конкретной ситуации».**

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на практических занятиях. При этом оценивается соответствие содержания темы работы, глубина и полнота раскрытия темы, логичность, связанность, доказательность.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Экзамен».** Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования. Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

#### **Описание процедуры оценивания «Зачет».**

Зачет может проводиться как в форме устного или письменного ответа с последующим собеседованием на вопросы билета, так и в форме тестирования.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **6.1.1. Основная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л1.1</b>	Савельев И.В.	Курс общей физика [Электронное издание]: Учебник. В 3-х т. Т.1. Механика. Молекулярная физика. – 12 – е изд., стер.	СПб.: Издательство «Лань», 2016.	ЭИ ЭБС "Лань" <a href="http://e.lanbook.com/book/71760">http://e.lanbook.com/book/71760</a>
<b>Л1.2</b>	Савельев И.В.	Курс общей физика [Электронное издание]: Учебник. В 3-х т. Т.2. Электричество и магнетизм. – 12 – е изд., стер.	СПб.: Издательство «Лань», 2016.	ЭИ ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/71761">http://e.lanbook.com/book/71761</a>
<b>Л1.3</b>	Савельев И.В.	Курс общей физика [Электронное издание]: Учебник. В 3-х т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 4 – е изд., стер.	СПб.: Издательство «Лань», 2016.	ЭИ ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/71763">http://e.lanbook.com/book/71763</a>
<b>Л1.4</b>	Под ред. И.П. Шапкарина	Общая физика. Сборник задач [Электронное издание] / Шапкарин И.П., Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М.	Москва : КноРус, 2015.	ЭБС BOOK.RU <a href="https://www.book.ru/book/915961">https://www.book.ru/book/915961</a>
<b>Л1.5</b>	Т. И. Трофимова	Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова ; рек. М-вом образования РФ. - 14-е изд., стереотип.	М. : Академия, 2007. - (Высшее профессиональное образование)	28
<b>Л1.6</b>	Т. И. Трофимова	Физика в таблицах и формулах : учеб. Пособие для вузов / Т. И. Трофимова ; рек. М-вом образования РФ. – 3-е изд., испр.	М. : Академия, 2006. – (Высшее профессиональное образование)	27

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Т. И. Трофимова	Курс физики с примерами решения задач. В 2 т. Т. 1 : учеб. Для вузов / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. [Электронный ресурс]	М. : КноРус, 2010	2, ЭБС BOOK.RU <a href="https://www.book.ru/book/263324">https://www.book.ru/book/263324</a>
Л2.2	В. С. Волькенштейн	Сборник задач по общему курсу физики : для студ. тех. Вузов / В. С. Волькенштейн. – 3-е изд., испр. и доп.	СПб. : Книжный мир, 2008 СПб. : Книжный мир, 2007	31 экз (2008 г) 85 экз (2007 г.)
Л2.3	Т. И. Трофимова	Краткий курс физики : учеб. Пособие для вузов / Т. И. Трофимова. – 5-е изд., стер.	М. : Высш. Шк., 2006	82

#### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	Волов В.Т., Волов Д.Б., Вилякина Е.В., Зубарев А.П., Ламажапов Х.Д., Зайчикова Т.В.	Физика. Часть 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика: методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ для обучающихся по направлению подготовки (специальности): 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника; 09.03.02 - Информационные 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 - Системный анализ и управление; 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства; 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог; 23.05.04 - Эксплуатация железных дорог; 23.05.05 - Системы обеспечения движения поездов; 23.05.06 - Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] (№4201)	Самара : СамГУПС, 2016	ЭИ
М2	В.Т. Волов, Д.Б. Волов, Е.В. Вилякина, А.П. Зубарев, В.А. Михайлов, Х.Д. Ламажапов, Л.Е. Жмур, Н.Ю. Хохлова, Т.В. Зайчикова	Физика. Электричество, магнетизм, оптика : лабораторный практикум по физике, физике (дополнительные разделы) для студентов специальностей: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, 23.05.04 – Эксплуатация железных дорог, 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов, 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 – Информационные 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 – Системный анализ и управление очной и заочной форм обучения (№3771)	Самара : СамГУПС, 2015	43, есть электр. копия в локальной сети вуза
М3	В.Т. Волов, Д.Б. Волов, Е.В. Вилякина, А.П. Зубарев, В.А. Михайлов, Н.А. Кольчугин	Физика. Механика и молекулярная физика : лабораторный практикум для студентов специальностей: 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, 23.05.04 – Эксплуатация железных дорог, 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов и направлений подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 – Информационные 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 – Системный анализ и управление очной и заочной форм обучения (№3593)	Самара : СамГУПС, 2014	100, есть электр. копия в локальной сети вуза

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

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	–ЭБС СамГУПС, ресурс доступен с любых ПК после регистрации в библиотеке.	<a href="https://samgups.bibliotech.ru">https://samgups.bibliotech.ru</a>
Э2	- ЭБС издательства "Лань" (тематический пакет: Инженерно-технические науки (книги издательства «УМЦ ЖДТ»)). Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

Э3	- ЭБС "Айбукс", ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
Э4	- ФГБОУ «Учебно-методический центр на железнодорожном транспорте». Доступ к полным версиям книг издательства возможен после регистрации на сайте МИИТа с любого ПК нашего университета.	<a href="http://library.miit.ru/miitb.php">http://library.miit.ru/miitb.php</a>
Э5	- 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.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

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

Дисциплина «Физика» в соответствии с учебным планом специальности 15.03.06 изучается в течение двух семестров на первом курсе.

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 случае 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 типичных 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 теплотехнических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде экзамена или зачета является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к экзамену и зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы, конспектов лекций;
- решение типовых задач;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам;
- решением самостоятельных контрольных работ;
- участие в разборах конкретных ситуаций.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Размещение учебных материалов в разделе «Физика» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

### 8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1 Использование специализированного программного обеспечения данной программой не предусматривается

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория (25 и более посадочных мест) и аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий в лабораториях кафедры «Естественные науки»:

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;

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;

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.