

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

"Общая и теоретическая физика"

<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> (подпись)	А.Н. Ярыгин (И.О. Фамилия)	<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> (подпись)	А.П. Павлова (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.		« ____ » _____ 20__ г.	

**Б1.Б.11**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Физика**

*(наименование дисциплины)*

по направлению подготовки (специальности)

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

**Электроснабжение**

*(направленность (профиль))*

Форма обучения: заочная

### Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	13						
Часов по РУП	468						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	2	1,2					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам	4	9					13
Лекции	8	8					16
Лабораторные	8	8					16
Практические	8	8					16
Контактная работа	24	24					48
Сам. работа	116	287					403
Контроль	4	13					17
Итого	144	324					468

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Общая и теоретическая физика» (протокол заседания 7 от «26» февраля 2016 г.)



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)                      (подпись)                      (И.О. Фамилия)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического управления

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.Р. Хамидуллова  
(И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Вахнина  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.11 Физика**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, методов физического мышления.
2. Выработка приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи.
3. Ознакомление с современным лабораторным оборудованием и выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку Б1 «Дисциплины (модули)», базовая часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Теоретические основы электротехники», «Основы электронной техники», «Метрология».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность работать в коллективе, то-	Знать: о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или

лерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	иных социальных общностей
	Уметь: работая в коллективе, учитывать социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе, толерантно воспринимать эти различия
	Владеть: в процессе работы в коллективе этическими нормами, касающимися социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики, методы теоретических и экспериментальных исследований.
	Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.
	Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики; навыками выполнения и обработки результатов физического эксперимента.
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Знать: основные физические законы в области электричества и магнетизма.
	Уметь: применять физические методы и законы для расчета электрических цепей.
	Владеть: основными методами решения конкретных физических задач по расчету электрических цепей.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Физика 1</b>	
<b>Механика</b>	Тема 1. Кинематика материальной точки. Тема 2. Динамика частиц. Тема 3. Законы сохранения. Энергия. Закон сохранения энергии. Тема 4. Механика твердого тела
<b>Молекулярная физика. Термодинамика</b>	Тема 5. Основы молекулярной физики и термодинамики. Тема 6. Основы термодинамики. Тема 7. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Тема 8. Тепловые дви-

	гатели. Тема 9. Статистические распределения
<b>Элементы специальной теории относительности</b>	Тема 10. Элементы специальной теории относительности
<b>Физика 2</b>	
<b>Электрическое поле</b>	Тема 1. Закон кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Тема 2. Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме. Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. напряженность как градиент. Тема 4. Проводники в электростатическом поле
<b>Постоянный электрический ток</b>	Тема 5. Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа
<b>Электромагнетизм</b>	Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Тема 7. Основные законы магнитного поля. Тема 8. Явление электромагнитной индукции. Тема 9. Взаимная индукция. Тема 10. Электрическое поле в веществе. Тема 11. Магнитное поле в веществе. Тема 12. Основы теории Максвелла
<b>Физика 3</b>	
<b>Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика</b>	Тема 1. Гармонические колебания и их характеристики. Тема 2. Интерференция света Тема 3. Дифракция света Тема 4. Поляризация света Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света
<b>Атом. Ядро</b>	Тема 6. Элементы квантовой механики. Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы. Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 13 ЗЕТ.**

**Разработчики программы:**

Профессор, д.ф.-м.н., доцент  
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

В.А. Решетов  
(И.О.Фамилия)

Старший преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

И.В. Мелешко  
(И.О.Фамилия)

Доцент, к.т.н.  
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Н.М. Смоленская  
(И.О.Фамилия)

## 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Физика (наименование дисциплины (учебного курса))

### 4.1. Структура и содержание дисциплины Физика 1

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочно- го сред- ства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лаборатор- ных	практических							
Механика	Тема 1. Кинематика материальной точки	1	1	1		Дистанционные образо- вательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверяе- мого автоматически Выполнение задания, проверяе- мого вручную	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 1, 3 1	11.1.1, 11.1:4, 11.2.1 11.2.6- 11.2.10
	Тема 2. Динамика частиц	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	10	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверяе- мого автоматически Выполнение задания, проверяе- мого вручную	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 2, 3 2	11.1.1, 11.1:4, 11.2.1 11.2.6- 11.2.10
	Тема 3. Законы сохра- нения. Энергия. Закон сохранения энергии	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	10	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверяе- мого автоматически	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 3, ПТ 4	11.1.1, 11.1:4, 11.2.1 11.2.6- 11.2.10
	Тема 4. Механика твёрдого тела	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	10	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверяе- мого автоматически Выполнение задания, проверяе- мого вручную	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 5, 3 3	11.1.1, 11.1:4, 11.2.1 11.2.6- 11.2.10
Молекулярная физика. Термодинамика	Тема 5. Основы моле- кулярной физики и термодинамики	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	10	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверяе- мого автоматически Выполнение задания, проверяе-	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 6, 3 4	11.1.1 11.1:4 11.2.2 11.2.6- 11.2.10

								мого вручную			
	Тема 6. Основы термодинамики	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	14	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 7	11.1.1 11.1.4 11.2.2 11.2.6- 11.2.10
	Тема 7. Теплоемкость. Адиабатный процесс.					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	14	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 8	11.1.1 11.1.4 11.2.2 11.2.6- 11.2.10
	Тема 8. Тепловые двигатели	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	14	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 9, 3 5	11.1.1 11.1.4 11.2.2 11.2.6- 11.2.10
	Тема 9. Статистические распределения					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	14	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 10	11.1.1 11.1.4 11.2.2 11.2.6- 11.2.10
Элементы специальной теории относительности	Тема 10. Элементы специальной теории относительности	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум,)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 11, 3 6, ИТ	11.1.1, 11.1.4, 11.2.1 11.2.6- 11.2.10
Итого:		8	8	8				116			
		144									

## 4.2. Структура и содержание дисциплины Физика 2

### Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочно- го сред- ства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)			
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа							
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы						
		лекций	лаборатор- ных	практических										
Электрическое поле	Тема 1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 1	11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10			
					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 2, 3 1			11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10		
					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»					ПТ 3	11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»						
	Тема 4. Проводники в электростатическом поле				Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10								
Постоянный электрический ток	Тема 5 Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа	1	1	1		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 5, 3 3	11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10			
Электромагнетизм	Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции.	2	2	2		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к	ПТ 6	11.1.2 11.1:4 11.2:3			

	Закон Био-Савара-Лапласа.						Выполнение задания, проверяемого автоматически	сети «Интернет»		11.2:6 - 11.2.10
	Тема 7. Основные законы магнитного поля					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 7, 3 4 11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
	Тема 8. Явление электромагнитной индукции.					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 8 11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
	Тема 9. Взаимная индукция					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 9, 3 5 11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
	Тема 10. Электрическое поле в веществе.					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 10 11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
	Тема 11. Магнитное поле в веществе.					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 11 11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
	Тема 12. Основы теории Максвелла.					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	10	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 12, 3 6, ИТ 11.1.2 11.1:4 11.2:3 11.2:6 - 11.2.10
Итого:		4	4	4			128			
144										

### 4.3. Структура и содержание дисциплины Физика 3

Семестр изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочно- го сред- ства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практических							
Колебания и волны Волновая и кван- товая оптика	Тема 1. Гармониче- ские колебания и их характеристики	2	2	2		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверя- емого автоматически Выполнение задания, проверя- емого вручную	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	3 1, ПТ 1	11.1.2 11.1.4 11.2.1 11.2.6-10
	Тема 2. Интерферен- ция света					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверя- емого автоматически	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 2	11.1.2 11.1.4 11.2.4 11.2.6-10
	Тема 3. Дифракция света					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверя- емого автоматически Выполнение задания, проверя- емого вручную	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	3 2, ПТ 3	11.1.2 11.1.4 11.2.4 11.2.6-10
	Тема 4. Поляризация света					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверя- емого автоматически	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 4	11.1.2 11.1.4 11.2.4 11.2.6-10
	Тема 5. Тепловое из- лучение и квантовая природа света					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электрон- ного учебника, ответы на во- просы для самоконтроля Выполнение задания, проверя- емого автоматически Выполнение задания, проверя-	Устройство для чте- ния электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	3 3, ПТ 5	11.1.2 11.1.4 11.2.4 11.2.6-10

								емого вручную			
Элементы квантовой физики атомов. Ядро	Тема 6. Элементы квантовой механики.	2	2	2		Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	18	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	3 4, ПТ 6	11.1.2 11.1.3 11.1.4 11.2.2 11.2.5 11.2.6 11.2.8-10
	Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы.					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	17	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	3 5, ПТ 7	11.1.2 11.1.3 11.1.4 11.2.5 11.2.6 11.2.8-10
	Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	17	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	ПТ 8	11.1.2 11.1.3 11.1.4 11.2.5 11.2.6 11.2.8-10
	Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы					Дистанционные образовательные технологии (вебинар, форум)	17	Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля Выполнение задания, проверяемого автоматически Выполнение задания, проверяемого вручную	Устройство для чтения электронного учебника, доступ к сети «Интернет»	3 6, ПТ 9, ИТ	11.1.2 11.1.3 11.1.4 11.2.5 11.2.6 11.2.8-10
Итого:		4	4	4			159				
		180									

**5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»**  
**Модуль Физика 1**

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Промежуточный тест 1	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 1	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -5. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 2	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 2	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 3	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 4	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 5	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 3	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.

Промежуточный тест 6	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 4	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 7	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 8	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 9	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 5	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 10	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 11	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 6	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.

Итоговый тест	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 90 мин Попыток: 3
---------------	-----------------	---

## **Модуль Физика 2**

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Промежуточный тест 1	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 2	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 1	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 3	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 4	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 2	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 5	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5

Задание 3	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 6	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 7	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 4	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 8	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 9	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 5	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 10	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 11	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5

Промежуточный тест 12	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 6	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Итоговый тест	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 90 мин Попыток: 3

### **Модуль Физика 3**

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Промежуточный тест 1	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 1	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -4. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 2	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 3	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 2	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов – 4. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.

Промежуточный тест 4	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 5	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 3	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 6	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 4	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов – 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 7	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Задание 5	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Промежуточный тест 8	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5
Промежуточный тест 9	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 45 мин Попыток: 5

Задание 6	Допускаются все	Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 4. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.
Итоговый тест	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение по времени: 90 мин Попыток: 3

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет	Допускаются все	Студент набрал 60-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре	«зачтено»
		Студент набрал 0-59 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре	«не зачтено»
Экзамен	Допускаются все	Студент набрал 90-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре	«отлично»
		Студент набрал 76-89 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре	«хорошо»
		Студент набрал 60-75 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре	«удовлетворительно»
		Студент набрал 0-59 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре	«неудовлетворительно»

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Физика 1	604	И.В. Мелешко Н.М. Смоленская
Физика 2	601	И.В. Мелешко Н.М. Смоленская
Физика 3	602	И.В. Мелешко Н.М. Смоленская

### 6.2. Регламент проведения тестирований

#### Модуль Физика 1

#### Регламент проведения итогового тестирования (БТЗ)

Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе, шт	Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт	Время на тестирование, мин.
Тема 1. Кинематика материальной точки	56	5	90
Тема 2. Динамика частиц	43	4	
Тема 3. Законы сохранения	84	5	
Тема 4. Энергия. Закон сохранения энергии	50	4	
Тема 5. Механика твердого тела	70	6	
Тема 6. Основы молекулярной физики и термодинамики	57	6	
Тема 7. Основы термодинамики	86	6	
Тема 8. Теплоемкость. Адиабатический процесс	29	2	
Тема 9. Тепловые двигатели	66	6	
Тема 10. Статистические распределения	40	4	
Тема 11. Элементы специальной теории относительности	23	2	
<b>ИТОГО:</b>	<b>604</b>	<b>50</b>	

**Регламент проведения промежуточного тестирования (задания, проверяемые автоматически)**

Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе, шт	Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт	Время на тестирование, мин.
Тема 1. Кинематика материальной точки	15	15	45
Тема 2. Динамика частиц	15	15	45
Тема 3. Законы сохранения	15	15	45
Тема 4. Энергия. Закон сохранения энергии	15	15	45
Тема 5. Механика твердого тела	15	15	45
Тема 6. Основы молекулярной физики и термодинамики	12	12	45
Тема 7. Основы термодинамики	12	12	45
Тема 8. Теплоемкость. Адиабатический процесс	12	12	45
Тема 9. Тепловые двигатели	12	12	45
Тема 10. Статистические распределения	15	15	45
Тема 11. Элементы специальной теории относительности	12	12	45
<b>ИТОГО:</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	

**Модуль Физика 2**

**Регламент проведения итогового тестирования (БТЗ)**

Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе, шт	Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт	Время на тестирование, мин.
Тема 1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии.	60	5	90
Тема 2. Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме	49	3	
Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. Напряженность как градиент потенциала.	44	3	

Тема 4. Проводники в электростатическом поле.	48	4	
Тема 5. Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	100	7	
Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.	40	4	
Тема 7. Основные законы магнитного поля.	60	5	
Тема 8. Явление электромагнитной индукции.	40	3	
Тема 9. Взаимная индукция.	40	3	
Тема 10. Электрическое поле в веществе.	40	3	
Тема 11. Магнитное поле в веществе.	40	3	
Тема 12. Основы теории Максвелла.	40	2	
<b>ИТОГО:</b>	<b>601</b>	<b>45</b>	

**Регламент проведения промежуточного тестирования (задания, проверяемые автоматически)**

Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт	Время на тестирование, мин.
Тема 1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии.	11	45
Тема 2. Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме	10	45
Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. Напряженность как градиент потенциала.	14	55
Тема 4. Проводники в электростатическом поле.	13	50

Тема 5. Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правило Кирхгофа.	15	60
Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.	7	35
Тема 7. Основные законы магнитного поля.	12	50
Тема 8. Явление электромагнитной индукции.	8	40
Тема 9. Взаимная индукция.	8	40
Тема 10. Электрическое поле в веществе.	6	30
Тема 11. Магнитное поле в веществе.	8	40
Тема 12. Основы теории Максвелла.	8	40
<b>ИТОГО:</b>	<b>120</b>	

### Модуль Физика 3

#### Регламент проведения итогового тестирования (БТЗ)

Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе, шт	Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт	Время на тестирование, мин.
Тема 1. Гармонические колебания и их характеристики	120	10	90
Тема 2. Интерференция света	55	5	
Тема 3. Дифракция света	55	3	
Тема 4. Поляризация света	70	6	
Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света	83	5	
Тема 6. Элементы квантовой механики	40	3	
Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы	76	5	
Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность	50	4	
Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы	53	4	
<b>ИТОГО:</b>	<b>602</b>	<b>45</b>	

**Регламент проведения промежуточного тестирования (задания, проверяемые автоматически)**

Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт	Время на тестирование, мин.
Тема 1. Гармонические колебания и их характеристики	20	135
Тема 2. Интерференция света	12	70
Тема 3. Дифракция света	12	70
Тема 4. Поляризация света	16	135
Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света	18	135
Тема 6. Элементы квантовой механики	10	70
Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы	13	70
Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность	10	70
Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы	9	70
<b>ИТОГО:</b>	<b>120</b>	

## 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

## 9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика 1»
1	Физика. Методы физического исследования.
2	Механика. Механическое движение. Материальная точка. Абсолютно твердое тело.
3	Способы описания движения. Радиус-вектор.
4	Средняя скорость движения тела.
5	Мгновенная скорость тела.
6	Ускорение тела: среднее, мгновенное.
7	Составляющие ускорения: тангенциальная и нормальная $\vec{a}_\tau, \vec{a}_n$ .
8	Средняя угловая скорость тела.
9	Мгновенная угловая скорость тела.
10	Угловое ускорение тела: среднее, мгновенное.
11	Связь линейных и угловых кинематических характеристик в векторном и скалярном виде.
12	Динамика. Динамические характеристики: масса, сила, импульс.
13	Законы Ньютона.
14	Сила тяжести. Сила реакции опоры или подвеса.
15	Сила трения покоя. Сила трения скольжения.
16	Сила упругости. Закон Гука.
17	Вес. Вес на неподвижной опоре, на движущейся опоре. Невесомость.
18	Механическая система. Внутренние и внешние силы. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.
19	Центр масс системы. Радиус-вектор центра масс, скорость движения центра масс. Закон движения центра масс.
20	Механическая работа постоянной силы.
21	Работа переменной силы и ее выражение через криволинейный интеграл.
22	Мощность средняя, мгновенная.
23	Консервативные силы. Неконсервативные силы.
24	Кинетическая энергия тела. Связь кинетической энергии с работой.
25	Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с работой консервативных сил.
26	Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механиче-

	ской энергии.
27	Поступательное движение. Вращательное движение. Плоское движение.
28	Кинетическая энергия вращательного движения тела.
29	Момент инерции тела.
30	Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Штейнера.
31	Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси вращения.
32	Рассмотреть какая сила приводит тело к вращению.
33	Момент импульса относительно точки. Момент импульса относительно оси вращения.
34	Закон сохранения момента импульса
35	Основное уравнение динамики вращательного движения (2 формы).
36	Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО.
37	Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
38	Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.
39	Предмет изучения молекулярной физики. Основные положения молекулярной физики. Основные термодинамические параметры.
40	Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона).
41	Уравнение перехода газа из одного состояния в другое.
42	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
43	Изопроцессы и законы, описывающие их.
44	Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
45	Скорости, характеризующие состояние газа: наиболее вероятная, средняя арифметическая, средняя квадратичная.
46	Барометрическая формула.
47	Распределение Больцмана.
48	Внутренняя энергия. Внутренняя энергия одного моля, произвольной массы газа. Способы изменения внутренней энергии.
49	Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия одной молекулы.
50	Работа газа. Работа при изохорном, изобарном, изотермическом процессах.
51	Первое начало термодинамики.
52	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
53	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Изобразить графически адиабатический процесс в координатах $pV$ .
54	Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.
55	Молярная теплоемкость при постоянном объеме, молярная теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.
56	Принцип действия тепловых двигателей и холодильных машин. Коэффициент полезного действия тепловых машин.

57	Цикл Карно. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины.
58	Энтропия. Термодинамическая вероятность. Формула Больцмана.
59	Обратимый процесс, необратимый процесс. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики.
60	Третье начало термодинамики.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика 2»
1	Электрический заряд, его свойства.
2	Закон сохранения электрического заряда.
3	Закон Кулона.
4	Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
5	Принцип суперпозиции электростатических полей.
6	Диполь. Электростатическое поле диполя.
7	Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
8	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной бесконечной плоскости
9	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной сферы.
10	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле объемно заряженного шара.
11	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра (нити).
12	Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
13	Работа по перемещению электрического заряда в электростатическом поле.
14	Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
15	Потенциал электростатического поля.
16	Напряженность как градиент потенциала.
17	Проводники в электростатическом поле.
18	Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
19	Конденсаторы. Емкость конденсатора.
20	Емкость плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов.
21	Соединение конденсаторов: параллельное, последовательное. Общая емкость батареи конденсаторов.
22	Энергия заряженного проводника, конденсатора.
23	Энергия электростатического поля.
24	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
25	Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
26	Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
27	Сегнетоэлектрики. Отличительные особенности этого типа диэлектрика.

28	Постоянный электрический ток. Его характеристики и условия существования.
29	Разность потенциалов, электродвижущая сила ЭДС, напряжение.
30	Закон Ома для однородного, неоднородного участков и замкнутой цепи.
31	Вывод закона Ома в дифференциальной форме.
32	Работа электрического тока. Мощность электрического тока.
33	Закон Джоуля-Ленца. Вывод закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
34	Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции магнитных полей.
35	Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей.
36	Расчет магнитного поля прямого проводника с током.
37	Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током.
38	Закон полного тока или теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
39	Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
40	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
41	Поток вектора магнитной индукции.
42	Теорема Гаусса для магнитных полей.
43	Магнитные поля соленоида и тороида.
44	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
45	Явление электромагнитной индукции. Классические опыты Фарадея.
46	Закон Фарадея для явления электромагнитной индукции. Правило Ленца.
47	Явление самоиндукции. Индуктивность.
48	Явление взаимной индукции.
49	Токи при размыкании цепи.
50	Токи при замыкании цепи.
51	Трансформаторы. Принцип его работы.
52	Энергия магнитного поля.
53	Типы магнетиков.
54	Намагниченность.
55	Напряженность магнитного поля.
56	Магнитное поле в веществе.
57	Ферромагнетики и их свойства.
58	Вихревое электрическое поле.
59	Ток смещения.
60	Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика 3»
1	Колебания. Свободные, вынужденные колебания. Гармонические,

	затухающие.
2	Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. График $S(t)$ .
3	Кинематика гармонических колебаний. Скорость, ускорение колеблющейся величины.
4	Динамика гармонических колебаний: возвращающая сила, кинетическая, потенциальная и полная энергии.
5	Механические гармонические колебания. Математический маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период.
6	Механические гармонические колебания. Пружинный маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период.
7	Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур: уравнение, собственная частота, период.
8	Затухающие колебания. График. Уравнение затухающих колебаний.
9	Характеристики затухающих колебаний: амплитуда $A(t)$ , время релаксации $\tau$ , логарифмический декремент затухания $\Lambda$ , добротность $Q$ .
10	Вынужденные колебания. График. Уравнение вынужденных колебаний.
11	Характеристики вынужденных колебаний.
12	Резонанс.
13	Волна. Плоская и сферическая волна. Продольная и поперечная волна. Монохроматическая волна. Когерентные волны. Суперпозиция волн. Фронт волны. Волновая поверхность.
14	Интерференция света. Интерференционная картина.
15	Способы получения когерентных источников.
16	Вывод условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
17	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы.
18	Интерференция в тонких пленках. Разность хода лучей.
19	Дифракция света. Дифракционная картина.
20	Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
21	Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
22	Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
23	Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие максимума и минимума интенсивности.
24	Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционная решетка. Период дифракционной решетки. Условие главного максимума, главного минимума.
25	Дифракция на пространственной решетке. Формулы Вульфа-Брэггов.
26	Естественный и поляризованный свет.
27	Поляризация света. Степень поляризации.
28	Закон Малюса.

29	Поляризация света при отражении, преломлении. Закон Брюстера.
30	Двойное лучепреломление.
31	Поляризационные призмы и поляроиды.
32	Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.
33	Характеристики поглощательной способности тела. Абсолютно черное тело, серое тело.
34	Закон Кирхгофа.
35	Закон Стефана-Больцмана.
36	Закон смещения Вина.
37	Проблема теплового излучения. Формула Рэлея-Джинса.
38	Гипотеза Планка, формула Планка.
39	Фотоэффект. Установка для исследования фотоэффекта. Вольтамперная характеристика.
40	Законы внешнего фотоэффекта.
41	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
42	Фотон и его характеристики: энергия, масса, импульс.
43	Эффект Комптона.
44	Корпускулярно – волновой дуализм электромагнитного излучения
45	Гипотеза де Бройля. Формула де-Бройля.
46	Модели атома Томсона и Резерфорда.
47	Постулаты Бора.
48	Спектр атома водорода по Бору.
49	Соотношение неопределенностей.
50	Волновая функция и ее статистический смысл
51	Уравнение Шредингера.
52	Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спектр атома водорода.
53	Строение атомных ядер.
54	Ядерные силы. Модели ядра.
55	Дефект массы и энергия связи ядра.
56	Радиоактивное излучение и его виды.
57	Закон радиоактивного распада.
58	Альфа-распад. Бета-распад.
59	Активность радиоактивного вещества.
60	Ядерные реакции

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	ОК-6, ОПК-2, ОПК-3	ПТ 1-11, З 1-6, ИТ
2	Электричество и магнетизм	ОК-6, ОПК-2, ОПК-3	ПТ 1-12, З 1-6, ИТ
3	Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Атом. Ядро	ОК-6, ОПК-2, ОПК-3	ПТ 1-9, З 1-6, ИТ

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 10.2.1. Комплект контрольных заданий, проверяемых вручную

#### ТЕМА: КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

**Задача 1.** Задан закон движения  $\vec{r}(t)$  материальной точки в координатной плоскости  $XU$  в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Найти уравнение траектории  $y = y(x)$  и построить график. Найти модуль вектора перемещения точки в заданном интервале времени. Найти модули начальной  $v_1$  и конечной  $v_2$  скоростей точки.

№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t)$ , $t_1$ , $t_2$	№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t)$ , $t_1$ , $t_2$
1	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^4\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c^4}$ $t_2 = 0.5c$	11	$\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c^3}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.5c$
2	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c}$ $B = 2\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.3c$	12	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 10\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.3c$

№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$	№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$
3	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^3\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$ $A = 2\frac{M}{c^2} \quad B = 3\frac{M}{c^3} \quad t_2 = 0.2c$	13	$\vec{r}(t) = At^6\vec{i} + Bt^3\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$ $A = 15\frac{M}{c^6} \quad B = 2\frac{M}{c^3} \quad t_2 = 0.3c$
4	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^2\vec{j} \quad t_1 = 0.2c$ $A = 2\frac{M}{c^2} \quad B = 2\frac{M}{c^2} \quad t_2 = 0.5c$	14	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^5\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$ $A = 0.5\frac{M}{c} \quad B = 20\frac{M}{c^5} \quad t_2 = 0.2c$
5	$\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt^4\vec{j} \quad t_1 = 0.3c$ $A = 1\frac{M}{c^3} \quad B = 1\frac{M}{c^4} \quad t_2 = 0.5c$	15	$\vec{r}(t) = A\vec{i} + Bt\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$ $A = 5M \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t_2 = 0.9c$

**Задача 2.** Частица движется равноускоренно в координатной плоскости  $XY$  с начальной скоростью  $\vec{v}_0 = A\vec{i} + B\vec{j}$  и ускорением  $\vec{a} = C\vec{i} + D\vec{j}$ . Найти модули векторов скорости  $v$ , тангенциального  $a_t$  и нормального  $a_n$  ускорений, а также радиус кривизны траектории  $R$  в момент времени  $t$ .

№ вар.	$A, B, C, D, t$	№ вар.	$A, B, C, D, t$
1	$A = 5\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = 5\frac{M}{c^2} \quad D = 3\frac{M}{c^2}$	11	$A = 2\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 4c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 0\frac{M}{c^2}$
2	$A = 1\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$	12	$A = 2\frac{M}{c} \quad B = -2\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = -1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$
3	$A = 2\frac{M}{c} \quad B = 3\frac{M}{c} \quad t = 5c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$	13	$A = -1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = -3\frac{M}{c^2}$
4	$A = 0\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 3\frac{M}{c^2} \quad D = 0\frac{M}{c^2}$	14	$A = -1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = -2\frac{M}{c^2}$
5	$A = 5\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 0.5\frac{M}{c^2} \quad D = 0.2\frac{M}{c^2}$	15	$A = 6\frac{M}{c} \quad B = 0\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = -3\frac{M}{c^2}$

**Задача 3.** Частица движется по окружности радиуса  $R$ . Угол поворота радиус-вектора частицы меняется со временем по закону  $\varphi(t)$ . Найти число оборотов  $N$ , которые частица совершит в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Найти модули векторов тангенциального  $a_\tau$ , нормального  $a_n$  и полного  $a$  ускорений, а также угол  $\alpha$  между векторами тангенциального и полного ускорений в момент времени  $t_2$ .

№ вар.	$R, \varphi(t), t_1, t_2$	№ вар.	$R, \varphi(t), t_1, t_2$
1	$\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.5 \frac{pad}{c^2}, B = 0.2 \frac{pad}{c^3}, R = 0.1m$	11	$\varphi(t) = At^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.03 \frac{pad}{c^3}, R = 0.2m$
2	$\varphi(t) = At + Bt^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.8 \frac{pad}{c}, B = 0.1 \frac{pad}{c^2}, R = 0.2m$	12	$\varphi(t) = At^2 + Bt \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.03 \frac{pad}{c^2}, B = 0.2 \frac{pad}{c}, R = 0.1m$
3	$\varphi(t) = At^3 + Bt^4 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.3 \frac{pad}{c^3}, B = 0.2 \frac{pad}{c^4}, R = 0.1m$	13	$\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.2 \frac{pad}{c^2}, B = 0.1 \frac{pad}{c^3}, R = 0.1m$
4	$\varphi(t) = At^3 + Bt \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.7 \frac{pad}{c^3}, B = 2 \frac{pad}{c}, R = 0.2m$	14	$\varphi(t) = At^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 4c$ $A = 0.1 \frac{pad}{c^2}, R = 0.1m$
5	$\varphi(t) = At^4 + Bt^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.1 \frac{pad}{c^4}, B = 0.8 \frac{pad}{c^2}, R = 0.1m$	15	$\varphi(t) = A + Bt^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.9pad, B = 0.1 \frac{pad}{c^3}, R = 0.1m$

**ТЕМА: ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ**

**ТЕМА: ТЕПЛОЕМКОСТЬ. АДИАБАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС**

**ТЕМА: ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ**

**Задача 1.** Один моль идеального газа переходит из начального состояния 1 в конечное состояние 3 в результате двух процессов 1-2 и 2-3. Значения давления и объема газа в состояниях 1 и 3 равны соответственно  $P_1, V_1$  и  $P_3, V_3$ . Найти работу  $A$ , совершенную газом, количество теплоты  $Q$ , полученное газом и приращение внутренней энергии газа  $\Delta U$  в процессе перехода из начального состояния 1 в конечное состояние 3.

№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_3, V_3$	№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_3, V_3$
-----------	-------------------------------------	-----------	-------------------------------------

№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_3, V_3$	№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_3, V_3$
1	изохорный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изобарный 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$	11	адиабатный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изобарный 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$
2	изохорный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изотермический 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$	12	адиабатный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изотермический 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$
3	изохорный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$	13	изохорный 1–2, газ – $He$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изобарный 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$
4	изобарный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изохорный 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$	14	изохорный 1–2, газ – $He$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изотермический 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$
5	изобарный 1–2, газ – $N_2$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изотермический 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$	15	изохорный 1–2, газ – $He$ $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$

**Задача 2.** Идеальный газ совершает замкнутый цикл, состоящий из трех процессов 1-2, 2-3 и 3-1, идущий по часовой стрелке. Значения давления и объема газа в состояниях 1, 2 и 3 равны соответственно  $P_1, V_1, P_2, V_2$  и  $P_3, V_3$ . Найти термический к.п.д. цикла.

№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$	№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$
1	изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$ изотермический 3–1, газ – $N_2$	11	изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $P_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па},$ изобарный 3–1, газ – $N_2$
2	изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$ адиабатный 3–1, газ – $N_2$	12	изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $P_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па},$ изотермический 3–1, газ – $N_2$

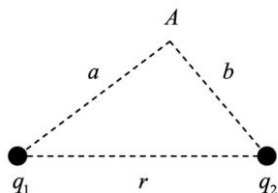
№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$	№ вар.	газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$
3	изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$ изотермический 3–1, газ – $N_2$	13	изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 2 \text{ л},$ изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$ изотермический 3–1, газ – $N_2$
4	изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ изотермический 2–3, $P_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па},$ изобарный 3–1, газ – $N_2$	14	изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 2 \text{ л},$ изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$ адиабатный 3–1, газ – $N_2$
5	изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $P_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па},$ изобарный 3–1, газ – $N_2$	15	изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 2 \text{ л},$ адиабатный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$ изотермический 3–1, газ – $N_2$

**Задача 3.** Идеальный газ массой  $m$  совершает политропный процесс. Молярная теплоемкость газа в этом процессе  $C = nR$ , где  $R$  -- универсальная газовая постоянная. Абсолютная температура газа в результате данного процесса возрастает в  $k$  раз. Найти приращение энтропии газа  $\Delta S$  в результате данного процесса.

№ вар.	газ, $m, n, k$	№ вар.	газ, $m, n, k$
1	газ – $N_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 7/2$	11	газ – $CO_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 7/2$
2	газ – $N_2, \quad m = 300 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 7/2$	12	газ – $CO_2, \quad m = 300 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 7/2$
3	газ – $N_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 3, \quad n = 7/2$	13	газ – $CO_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 3, \quad n = 7/2$
4	газ – $N_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 5/2$	14	газ – $CO_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 5/2$
5	газ – $He, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 7/2$	15	газ – $H_2, \quad m = 200 \text{ г},$ $k = 2, \quad n = 7/2$

**ТЕМА: ЗАКОН КУЛОНА. НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ. СИЛОВЫЕ ЛИНИИ.**

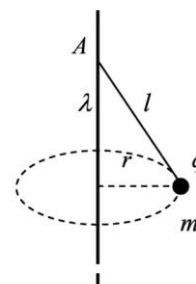
**ТЕМА: ПОТОК ВЕКТОРА НАПРЯЖЕННОСТИ ЭСП. ТЕОРЕМА ГАУССА ДЛЯ ПОЛЯ В ВАКУУМЕ.**



**Задача 1.** Два точечных заряда  $q_1$  и  $q_2$  находятся в вакууме на расстоянии  $r$  друг от друга. Найти модуль напряженности электрического поля, создаваемого этими зарядами, в точке  $A$ , находящейся на расстоянии  $a$  от первого заряда и на расстоянии  $b$  от второго заряда.

№ вар.	$q_1, q_2, r, a, b$	№ вар.	$q_1, q_2, r, a, b$
1	$q_1 = 2 \text{ нКл}, q_2 = -3 \text{ нКл}, r = 10 \text{ см}, a = 5 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$	11	$q_1 = -3 \text{ нКл}, q_2 = 4 \text{ нКл}, r = 14 \text{ см}, a = 9 \text{ см}, b = 8 \text{ см}$
2	$q_1 = -2 \text{ нКл}, q_2 = -1 \text{ нКл}, r = 10 \text{ см}, a = 8 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$	12	$q_1 = -1 \text{ нКл}, q_2 = 2 \text{ нКл}, r = 9 \text{ см}, a = 4 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$
3	$q_1 = 1 \text{ нКл}, q_2 = 3 \text{ нКл}, r = 7 \text{ см}, a = 3 \text{ см}, b = 5 \text{ см}$	13	$q_1 = -5 \text{ нКл}, q_2 = 4 \text{ нКл}, r = 14 \text{ см}, a = 9 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$
4	$q_1 = 5 \text{ нКл}, q_2 = -3 \text{ нКл}, r = 7 \text{ см}, a = 3 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$	14	$q_1 = 2 \text{ нКл}, q_2 = 5 \text{ нКл}, r = 6 \text{ см}, a = 4 \text{ см}, b = 5 \text{ см}$
5	$q_1 = -1 \text{ нКл}, q_2 = -2 \text{ нКл}, r = 9 \text{ см}, a = 3 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$	15	$q_1 = -1 \text{ нКл}, q_2 = -1 \text{ нКл}, r = 9 \text{ см}, a = 5 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$

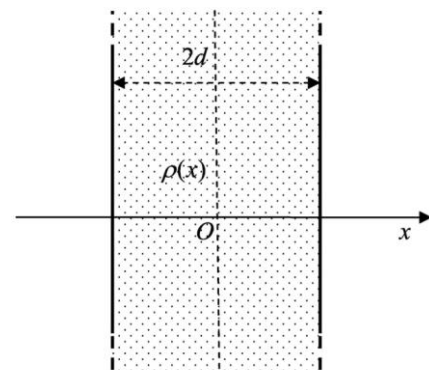
**Задача 2.** Точечный заряд  $q = -1 \text{ нКл}$  массой  $m = 1 \text{ г}$ , подвешенный в поле силы тяжести на невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 50 \text{ см}$ , вращается в горизонтальной плоскости по окружности радиуса  $r$ . Точка  $A$  подвеса нити находится на вертикальном бесконечно длинном стержне, равномерно заряженном с линейной плотностью заряда  $\lambda$ . Найти частоту  $n$  вращения заряда вокруг стержня. Ускорение свободного падения  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$ , электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .



№ вар.	$r, \lambda$	№ вар.	$r, \lambda$
1	$r = 45 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$	11	$r = 45 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$

№ вар.	$r, \lambda$	№ вар.	$r, \lambda$
2	$r = 40 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$	12	$r = 40 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$
3	$r = 30 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$	13	$r = 30 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$
4	$r = 20 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$	14	$r = 20 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$

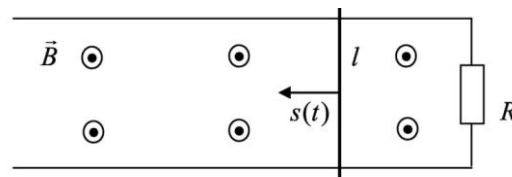
**Задача 3.** Электрический заряд распределен в пространственном слое между двумя параллельными бесконечными плоскостями симметрично относительно центральной плоскости  $x=0$  с объемной плотностью заряда  $\rho(x) = \rho_0 \left(1 - \left(\frac{x}{d}\right)^2\right)$ , зависящей от координаты  $x$  точки. Ось  $X$  перпендикулярна слою. Толщина слоя  $2d$ . Найти с помощью теоремы Гаусса зависимость проекции  $E_x$  на ось  $X$  вектора напряженности электрического поля от координаты точки  $x$ . Построить график этой зависимости  $E_x(x)$  в интервале изменения координаты  $x$  от  $-2d$  до  $2d$ .



№ вар.	$\rho_0, d$	№ вар.	$\rho_0, d$
1	$\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 10 \text{ см}$	11	$\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 10 \text{ см}$
2	$\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 20 \text{ см}$	12	$\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 20 \text{ см}$
3	$\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 30 \text{ см}$	13	$\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 30 \text{ см}$
4	$\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 40 \text{ см}$	14	$\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 40 \text{ см}$
5	$\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 50 \text{ см}$	15	$\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 50 \text{ см}$

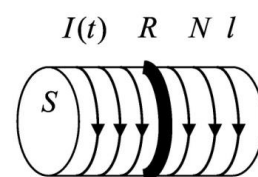
**ТЕМА: ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ.**  
**ТЕМА: ВЗАИМНАЯ ИНДУКЦИЯ.**

**Задача 1.** Две параллельные проводящие направляющие соединены резистором с сопротивлением  $R = 10$  Ом и находятся в однородном постоянном магнитном поле с индукцией  $B = 0.1$  Тл, перпендикулярном к плоскости направляющих. По направляющим скользит проводящая перемычка. Длина пути  $s$ , пройденного перемычкой, меняется со временем по заданному закону  $s(t) = at^3$ . Расстояние между направляющими  $l = 10$  см. Найти зависимость от времени силы тока  $I(t)$ , протекающего через резистор. Построить график зависимости  $I(t)$  в интервале времени от 0 до  $t$ .



№ вар.	$a, t$	№ вар.	$a, t$
1	$a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 1 \text{ с}$	11	$a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 1 \text{ с}$
2	$a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 2 \text{ с}$	12	$a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 2 \text{ с}$
3	$a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 3 \text{ с}$	13	$a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 3 \text{ с}$
4	$a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 4 \text{ с}$	14	$a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 4 \text{ с}$
5	$a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 5 \text{ с}$	15	$a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 5 \text{ с}$

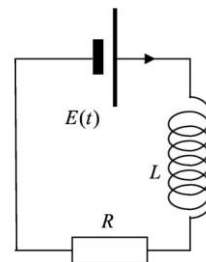
**Задача 2.** На соленоид длиной  $l = 10$  см площадью поперечного сечения  $S = 5 \text{ см}^2$  надет проволоочный виток сопротивлением  $R = 1$  Ом. Обмотка соленоида имеет  $N = 500$  витков, и по нему идет ток, сила которого меняется со временем по заданному закону



$I(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$ . Найти зависимость от времени силы тока  $I_1(t)$  в проволоочном витке и построить график этой зависимости в интервале времени от 0 до  $t$ .

№ вар.	$I_0, \tau, t$	№ вар.	$I_0, \tau, t$
1	$I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 0.5 \text{ с}$	11	$I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 0.5 \text{ с}$
2	$I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 1 \text{ с}$	12	$I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 1 \text{ с}$
3	$I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 2 \text{ с}$	13	$I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 2 \text{ с}$
4	$I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 3 \text{ с}$	14	$I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 3 \text{ с}$
5	$I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 4 \text{ с}$	15	$I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 4 \text{ с}$

**Задача 3.** Электрическая цепь состоит из катушки индуктивностью  $L = 0.5 \text{ мГн}$ , резистора сопротивлением  $R = 100 \text{ Ом}$  и источника тока, ЭДС которого меняется со временем по заданному закону  $E(t) = E_0(1 - e^{-t/\tau})$ . Найти зависимость от времени силы тока  $I(t)$  в цепи и построить график этой зависимости в интервале времени от 0 до  $t$ .

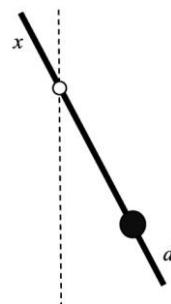


№ вар.	$E_0, \tau, t$	№ вар.	$E_0, \tau, t$
1	$E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 20 \text{ мкс}$	11	$E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 20 \text{ мкс}$
2	$E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 30 \text{ мкс}$	12	$E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 30 \text{ мкс}$
3	$E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 40 \text{ мкс}$	13	$E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 40 \text{ мкс}$
4	$E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 50 \text{ мкс}$	14	$E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 50 \text{ мкс}$

№ вар.	$E_0, \tau, t$	№ вар.	$E_0, \tau, t$
5	$E_0 = 10\text{В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 60 \text{ мкс}$	15	$E_0 = 30\text{В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 60 \text{ мкс}$

## ТЕМА: КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Задача 1.** Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень длиной  $l = 1$  м и массой  $m$ , на котором жестко закреплена материальная точка массой  $M$  на расстоянии  $d$  ( $d < l/2$ ) от нижнего конца стержня. Точка подвеса маятника находится на расстоянии  $x$  ( $x < l/2$ ) от верхнего конца стержня. Найти зависимость периода малых колебаний  $T$  маятника от расстояния  $x$  и построить график этой зависимости  $T(x)$  в интервале изменения  $x$  от 0 до  $l/2$ . Определить по графику минимальное значение периода  $T$  колебаний маятника. Ускорение свободного падения  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$ .



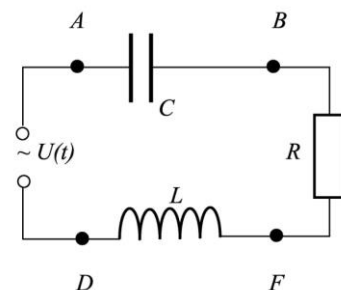
№ вар.	$d, M/m$	№ вар.	$d, M/m$
1	$d = 0.10 \text{ м}, M/m = 1$	11	$d = 0.25 \text{ м}, M/m = 1.5$
2	$d = 0.15 \text{ м}, M/m = 1$	12	$d = 0.30 \text{ м}, M/m = 1.5$
3	$d = 0.20 \text{ м}, M/m = 1$	13	$d = 0.35 \text{ м}, M/m = 1.5$
4	$d = 0.25 \text{ м}, M/m = 1$	14	$d = 0.40 \text{ м}, M/m = 1.5$
5	$d = 0.30 \text{ м}, M/m = 1$	15	$d = 0.45 \text{ м}, M/m = 1.5$

**Задача 2.** Материальная точка совершает одновременно гармонические колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях: вдоль оси  $X$  -- по закону

$x(t) = a \sin(n_1 \pi t)$ , вдоль оси  $Y$  - по закону  $y(t) = a \sin\left(n_2 \pi t + \frac{\pi}{k}\right)$ ,  
 $a = 0.1 \text{ м}$ . Построить траекторию движения материальной точки.

№ вар.	$n_1, n_2, k$	№ вар.	$n_1, n_2, k$
1	$n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 2$	11	$n_1 = 1 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 2$
2	$n_1 = 1 \text{ с}^{-1}, n_2 = 2 \text{ с}^{-1}, k = 3$	12	$n_1 = 1 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 3$
3	$n_1 = 3 \text{ с}^{-1}, n_2 = 2 \text{ с}^{-1}, k = 3$	13	$n_1 = 3 \text{ с}^{-1}, n_2 = 2 \text{ с}^{-1}, k = 2$
4	$n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 1 \text{ с}^{-1}, k = 2$	14	$n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 1 \text{ с}^{-1}, k = 4$
5	$n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 1 \text{ с}^{-1}, k = 6$	15	$n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 6$

**Задача 3.** Сила тока в электрическом контуре меняется со временем по закону:  $I(t) = I_m \cos(2\pi \nu t)$ ,  $I_m = 0.1 \text{ А}$ ,  $\nu = 50 \text{ Гц}$ . Найти амплитуду напряжения и сдвиг фаз между током и напряжением на заданном участке цепи ( $AF$  или  $BD$ ). Построить график зависимости напряжения  $U(t)$  на этом участке от времени  $t$  в интервале изменения  $t$  от 0 до 40 мс.



№ вар.	$R, L, C$	№ вар.	$R, L, C$
1	Участок $AF$ , $R = 10 \text{ Ом}$ , $L = 10 \text{ мГн}$ , $C = 200 \text{ мкФ}$	11	Участок $BD$ , $R = 10 \text{ Ом}$ , $L = 10 \text{ мГн}$ , $C = 200 \text{ мкФ}$
2	Участок $AF$ , $R = 15 \text{ Ом}$ , $L = 15 \text{ мГн}$ , $C = 150 \text{ мкФ}$	12	Участок $BD$ , $R = 15 \text{ Ом}$ , $L = 15 \text{ мГн}$ , $C = 150 \text{ мкФ}$
3	Участок $AF$ , $R = 15 \text{ Ом}$ , $L = 50 \text{ мГн}$ , $C = 300 \text{ мкФ}$	13	Участок $BD$ , $R = 15 \text{ Ом}$ , $L = 50 \text{ мГн}$ , $C = 300 \text{ мкФ}$

№ вар.	$R, L, C$	№ вар.	$R, L, C$
4	Участок $AF$ , $R = 20\text{Ом}$ , $L = 45\text{мГн}$ , $C = 250\text{мкФ}$	14	Участок $BD$ , $R = 20\text{Ом}$ , $L = 45\text{мГн}$ , $C = 250\text{мкФ}$
5	Участок $AF$ , $R = 10\text{Ом}$ , $L = 70\text{мГн}$ , $C = 200\text{мкФ}$	15	Участок $BD$ , $R = 10\text{Ом}$ , $L = 70\text{мГн}$ , $C = 200\text{мкФ}$

## 10.2.2. Комплект тестовых заданий

### 1. Поступательным называется движение, при котором

1. Все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой.
2. Все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях.
3. Все точки тела движутся по прямой.
4. Любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению.

### 2. Закон всемирного тяготения гласит: между любыми двумя материальными точками действует

1. Сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними.
2. Сила взаимного отталкивания, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними.
3. Сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная квадрату расстояния между этими точками и обратно пропорциональная произведению их масс.
4. Сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная расстоянию между ними.

### 3. Элементарной механической работой называется

1. Векторная физическая величина, равная векторному произведению силы и перемещения:  $d\vec{A} = [\vec{F}, d\vec{r}] = F \cdot dr \cdot \sin \alpha$

2. Скалярная физическая величина, равная скалярному произведению векторов силы и перемещения:  $dA = \vec{F} \cdot d\vec{r} = F \cdot dr \cdot \cos \alpha$
3. Векторная физическая величина, равная векторному произведению перемещения и силы:  $d\vec{A} = [d\vec{r}, \vec{F}] = dr \cdot \vec{F} \cdot \sin \alpha$
4. Скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы и элементарного пути:  $dA = F \cdot ds$

#### 4. При абсолютно неупругом ударе

1. Сохраняется импульс и полная механическая энергия.
2. Сохраняется импульс.
3. Часть механической энергии переходит во внутреннюю.
4. Сохраняется полная механическая энергия.

#### 5. Как формулируется основной закон динамики вращательного движения?

1. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен произведению момента инерции относительно той же оси на угловое ускорение.
2. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен произведению касательной силы на ее плечо.
3. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен моменту инерции относительно той же оси.
4. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен произведению импульса тела на плечо импульса.

#### 6. Выберите утверждение, которое справедливо относительно статических магнитных полей.

1. Силовые линии магнитного поля разомкнуты.
2. Магнитное поле действует на заряженную частицу с силой, обратно пропорциональной скорости частицы.
3. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного контура определяется токами, охватываемыми этим контуром.
4. Магнитное поле действует только на неподвижные электрические заряды.

## 7. Правило Ленца гласит:

1. Индукционный ток в контуре имеет всегда такое направление, что создаваемое им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызвавшему этот индукционный ток.
2. Головка винта, ввинчиваемого по направлению тока, вращается в направлении линий магнитной индукции.
3. Если ладонь левой руки расположить так, чтобы в нее входил вектор магнитной индукции, а четыре вытянутых пальца расположить по направлению тока в проводнике, то отогнутый большой палец покажет направление силы, действующей на ток.
4. Если ладонь левой руки расположить так, чтобы в нее входил вектор магнитной индукции, а четыре вытянутых пальца направить вдоль вектора скорости, то отогнутый большой палец покажет направление силы, действующей на положительный заряд.

**8. Какое из уравнений Максвелла отражает тот факт, что источником вихревого магнитного поля, помимо токов проводимости, является изменяющееся со временем электрическое поле?**

1. 
$$\oint_S D_n dS = \sum_{i=1}^N q_i$$

2. 
$$\oint_S B_n dS = 0$$

3. 
$$\oint_l E_l dl = - \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

4. 
$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

**9. Следующая система уравнений Максвелла справедлива для переменного электромагнитного поля ...**

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} ; \quad \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S} ;$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV ; \quad \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

1. При отсутствии заряженных тел.
2. При наличии заряженных тел и токов проводимости.
3. При отсутствии токов проводимости.
4. При отсутствии заряженности тел и токов проводимости.

**10. Магнитная проницаемость некоторой среды  $\mu < 1$ . К какому типу магнетиков принадлежит данная среда?**

1. Диамагнетик.
2. Парамагнетик.
3. Ферромагнетик.
4. Вакуум.

**11. Волна называется плоской, если:**

1. Частицы среды колеблются в направлении распространения волны;
2. Частицы среды колеблются в плоскостях, перпендикулярных направлению распространения волны.
3. Ее фронты во все моменты времени представляют собой параллельные плоскости.
4. Волновые поверхности представляют собой совокупность концентрических сфер.

**12. В некоторой точке пространства разность хода лучей от двух когерентных источников равна  $\Delta = 2,5 \lambda$ , где  $\lambda$  - длина волны. Какое из утверждений правильное:**

1. В точке – максимум.
2. В точке – минимум.
3. В точке не выполняются условия ни максимума, ни минимума.
4. Интенсивность освещения поверхности во всех точках одинакова.

**13. При дифракции Фраунгофера на одной щели сужение щели приводит к тому, что:**

1. Центральный и другие максимумы расплываются, их интенсивность уменьшается.
2. Дифракционная картина становится ярче, дифракционные полосы уже, а число их меньше.
3. В центре получается резкое изображение источника света.

4. Центральный максимум становится уже, а число полос больше.

**14. Естественным называется свет, в котором:**

1. Световой вектор имеет всевозможные равновероятные ориентации.
2. Направления колебаний светового вектора каким-то образом упорядочены.
3. Присутствует преимущественное направление колебаний светового вектора.
4. Световой вектор колеблется только в одном направлении.

**15. Закон Кирхгофа гласит:**

1. Отношение спектральной плотности энергетической светимости к спектральной поглощательной способности не зависит от природы тела; оно является для всех тел универсальной функцией частоты и температуры.
2. Отношение спектральной плотности энергетической светимости к спектральной поглощательной способности равно спектральной плотности энергетической светимости черного тела при той же температуре и частоте.
3. Длина волны, соответствующая максимальному значению спектральной плотности энергетической светимости черного тела, обратно пропорциональна его термодинамической температуре.
4. Энергетическая светимость черного тела пропорциональна четвертой степени его термодинамической температуры.

## **11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

В процессе изучения дисциплины используются дистанционные образовательные технологии, реализуемые, в основном, с применением информационных и телекоммуникационных технологий (сеть «Интернет»).

Формы проведения занятий: видеолекции, вебинары, форумы, на которых предусмотрено так же и получение студентами консультационной помощи.

Основным направлением учебной деятельности студента является самостоятельная работа по темам модулей дисциплины. Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению теории и приобретению навыков решения задач, используя предложенный список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы сети «Интернет».

В качестве текущего контроля предусмотрены промежуточные тестирования и выполнение контрольных заданий, проверяемых преподавателем вручную.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Савельев И. В.</b> Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Изд. 12-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 432 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0630-2.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	<b>Савельев И. В.</b> Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. / И. В. Савельев. - Изд. 12-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 496 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0631-9.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
3	<b>Савельев И. В.</b> Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 308 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0687-6.	Учебное пособие.	ЭБС «Лань»
4	<b>Савельев И. В.</b> Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] = A collection of tasks and exercises in general physics : учеб. пособие / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 288 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0638-8.09	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

МП

**12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)****- фонд научной библиотеки ТГУ:**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб. пособие для вузов. [В 5 т.] Т. 1. Механика / Д. В. Сивухин. - Изд. 4-е, стер. ; Гриф МО. - Москва : Физматлит : МФТИ, 2005. - 560 с. : ил. - Прил.: с. 468-553. - Имен. указ.: с. 554. - Предм. указ.: с. 555-560. - ISBN 5-9221-0225-7 (Т. I) : 239-20.	Учебное пособие	19
2	<b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб. пособие для вузов. [В 5 т.] Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е, испр. ; Гриф МО. - Москва : Физматлит, 2005. - 543 с. : ил. - Имен. указ.: с. 529-530. - Предм. указ.: с. 531-537. - Прил.: с. 538-543. - ISBN 5-9221-0601-5: 239-20	Учебное пособие	20
3	<b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб. пособие для вузов. [В 5 т.]. Т. 3. Электричество / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е, стер. ; Гриф МО. - Москва : Физматлит, 2006. - 654 с. : ил. - Прил.: с. 640-654. - ISBN 5-9221-0673-2: 409-00	Учебное пособие	17
4	<b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб. пособие. [В 5 т.] Т. 4. Оптика / Д. В. Сивухин. - Изд. 3-е, стер. ; Гриф МО. - Москва : Физматлит, 2005. - 791 с. : ил. - Имен. указ.: с. 780-783. - Предм. указ.: с. 784-791. - ISBN 5-9221-0228-1 (Т. IV): 253-50	Учебное пособие	20
5	<b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб. пособие. [В 5 т.]. Т. 5. Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 3-е, стер. ; Гриф МО.	Учебное пособие	20

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	Москва : Физматлит, 2006. - 782 с. : ил. - Имен. указ.: с. 769-772. - Предм. указ.: с. 773-782. - ISBN 5-9221-0645-7: 239-20		
6	<b>Трофимова Т. И.</b> Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т. И. Трофимова. - Москва : Астрель : АСТ : Профиздат, 2005. - 400 с. : ил. - Прил.: с. 391-399. - Толк. слов. физических понятий: с. 213-390. - ISBN 5-17-028261-3 (АСТ): 139-00	Справочник	10
7	<b>Гринкруг М. С.</b> Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулук. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1293-8.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
8	<b>Иродов И. Е.</b> Задачи по общей физике [Электронный ресурс] = Exercises in general physics : учеб. пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 416 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0319-6.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
9	<b>Кудин Л. С.</b> Курс общей физики (в вопросах и задачах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1372-0.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
10	<b>Браже Р. А.</b> Лекции по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. А. Браже. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1436-9.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

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

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : [cambridge.org](https://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](https://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 12.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1.	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл., г.Тольятти, ул.Белорусская, 16в, позиция по ТП № 10, 8 этаж, (УЛК-810)	17,9	1

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл., г.Тольятти, ул.Белорусская, 16в, позиция по ТП № 23, 8 этаж, (УЛК-807)	17,1	1
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16