

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
**Красноярский институт железнодорожного транспорта**  
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказ ректора  
от «07» июня 2021г. № 80

**Б1.О.11 Физика**  
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути  
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
Форма и срок обучения – 5 лет очная форма; 6 лет заочная  
Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. 4  
Часов по учебному плану (УП) 144

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах  
очная форма обучения: экзамен 1 семестр  
заочная форма обучения: экзамен – 1

Очная форма обучения		Распределение часов дисциплины по семестрам	
Семестр	1	Итого	
Число недель в семестре	17		
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий / в форме ПП*</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	
– лекции	17	17	
– лабораторные	34	34	
– практические	17	17	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

Заочная форма обучения		Распределение часов дисциплины по курсам	
Курс	1	Итого	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий / в форме ПП*</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
– лекции	4	4	
– лабораторные	8	8	
– практические	4	4	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>110</b>	<b>110</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

\* В форме ПП – в форме практической подготовки

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218.

Программу составили:  
канд. ф-м. наук, доцент

Ж.М. Мороз

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», протокол от «04» марта 2021г. № 7

Зав. кафедрой, канд. ф-м. наук, доцент

Ж.М. Мороз

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
2	овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
3	формирования целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, знакомство с научными методами познания.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<p>Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.</p> <p>Задачи воспитательной работы с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;</li> <li>– приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;</li> <li>– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации;</li> <li>– воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;</li> <li>– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;</li> <li>– выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации.</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1</b>	<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1	Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Физика» является знание дисциплин «Математика» (школьный курс); «Физика» (школьный курс).
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.12 Химия
3	Б1.О.13 Математическое моделирование систем и процессов
4	Б1.О.14 Инженерная экология
5	Б1.О.32 Электротехника и электромеханика
6	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики;</li> <li>- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении физических задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения основных методов физико-</li> </ul>

анализа и моделирования		математического анализа для решения естественнонаучных задач.
	ОПК-1.2 Проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<p><b>Знать:</b> математические методы, физические законы и вычислительную технику для проведения эксперимента по заданной методике</p> <p><b>Уметь:</b> использовать математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения экспериментальных задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - навыками обработки, анализа и интерпретирования результатов эксперимента.</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр.	Лаб	СР		Лек	Пр.		Лаб	СР
	<b>Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности</b>	1					1/1					
1.1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	1	2	2	4	3,5	1/1	0,5	0,5	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.2	Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности. Работа силы. Мощность. Энергия.	1	2	2	4	3,5	1/1	0,5	0,5		6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика</b>	1					1/1					
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории газа. Элементы статистической физики. Явления переноса. Термодинамика	1	2	2	4	6	1/1				14	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел 3. Электричество</b>	1										
3.1	Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1	2	2	4	3	1/1	0,5	0,5		6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2	Постоянный электрический ток. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	1	1	1	4	3	1/1	0,5	0,5	2	8	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел 4. Магнетизм</b>											
4.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1	2	2	4	6	1/1	1	1	2	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны</b>											
5.1	Механические гармонические колебания. Волновое движение.	1	2	2	4	7	1/1	0,5	0,5		14	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел 6. Волновая и квантовая оптика</b>	1					1/1					
6.1	Волновая и квантовая оптика	1	2	2	4	4	1/1	0,5	0,5	2	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы</b>	1					1/1					

	<b>ядерной физики и физики элементарных частиц</b>											
7.1	Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	1	2	2	2	4	1/1				14	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.2	Выполнение контрольной работы №1						1/1				10	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Раздел. Контроль знаний</b>	1										
	Экзамен /Экзамен/	1				36	1/1				18	ОПК-1.1, ОПК-1.2

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1. Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / Т.И. Трофимова, 2014. - 560 с. (Введено оглавление)	М.: Академия, 2014	300
6.1.1.2	Хавруняк В.Г.	Курс физики [Электронный ресурс] : учебник <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=375844#none">http://znanium.com/bookread.php?book=375844#none</a>	М. : ИНФРА-М, 2014	100% онлайн

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.2.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / В. С. Волькенштейн, 2008. - 328 с (Введено оглавление).	СПб.: Книж. Мир, 2008	226
6.1.2.2	Трофимова Т.И.	Физика в таблицах и формулах [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / Т. И. Трофимова, 2010. - 448 с. (Введено оглавление).	М. : Академия, 2010	53

##### **6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.3.1	Л.А. Кузовникова	Физика: Лабораторный практикум. Раздел 1. Механика. Раздел 2. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] – 90 с. <a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1890.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irknps.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1890.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2016	100% онлайн
6.1.3.3	Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова	Физика. Раздел 3. Электричество. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] учеб. пособие :- 86 с. <a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1779.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irknps.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1779.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2016	100% онлайн

		<a href="#">D=1</a>		
6.1.3.5	Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова	Физика: Лабораторный практикум. Раздел 4. Магнетизм. [Электронный ресурс].- 63 с. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1090.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1090.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2014	100% онлайн
6.1.3.7	Н.М. Репина	Физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов специальностей 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. Раздел 6. Оптика. Раздел 7. Квантовая и атомная физика.- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1861.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1861.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016	100% онлайн
6.1.3.9	Л. А. Кузовникова	Физика [Электронный ресурс]: методические указания и контрольные задания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения: Ч. 1.- 61 с. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1380.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1380.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2015	100% онлайн

## **6.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> (после авторизации).
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> (после авторизации).
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> (после авторизации).
6.2.4	Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> (после авторизации).
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> (после авторизации).
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://library.mii.ru/umc/umc/login">http://library.mii.ru/umc/umc/login</a> (после авторизации).
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс]: [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> .
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a> (из локальной сети).

## **6.3. Программное обеспечение и информационные справочные системы**

### **6.3.1 Перечень базового программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
---------	--

### **6.3.2 Специализированное программное обеспечение**

6.3.2.1	Не предусмотрено
---------	------------------

### **6.3.3 Информационные справочные системы**

6.3.3.1	Не предусмотрено
---------	------------------

## **6.4 Правовые и нормативные документы**

6.4.1.	Не предусмотрено
--------	------------------

## **7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,**

<b>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Лабораторные занятия	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием</p>

	библиографического списка.
Самостоятельная работа студента	<p>Обучение по дисциплине «Физика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 40 часов по очной форме обучения и 78 часа по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p> <p><b>Обучающемуся заочной формы обучения.</b></p> <p>Обучающийся заочной формы обучения выполняет одну контрольную работу. Номер варианта контрольной работы соответствует двум последним цифрам учебного номера (шифра) обучающегося (либо меньше на 50, если две последние цифры больше 50). Контрольная работа должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p> <p>Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении работы обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Решение задач необходимо приводить в той же последовательности, в какой они даны в задании с соответствующим номером, условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает.</p> <p><b>Обучающийся заочной формы обучения выполняет:</b></p> <p>I сессия</p> <p>КР № 1 «Механика». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет/в учебно-методическом пособии: Физика [Электронный ресурс]: методические указания и контрольные задания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения Ч. 1.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru">http://irbis.krsk.ircups.ru</a></p>	



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.О.11 Физика**

**Приложение № 1 к рабочей программе**

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути

КРАСНОЯРСК

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Физика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>1 семестр</b>					
1	1-2	Текущий контроль	Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
2	3-4	Текущий контроль	Тема 2. Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности. Работа силы. Мощность. Энергия.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
3	5-6	Текущий контроль	Тема 3. Основы молекулярно-кинетической теории газа. Элементы статистической физики. Явления переноса. Термодинамика.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)

4	7-8	Текущий контроль	Тема 4. Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
5	9-10	Текущий контроль	Тема 5. Постоянный электрический ток. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
6	11-12	Текущий контроль	Тема 6. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Контрольная работа (письменно)
7	13-14	Текущий контроль	Тема 7. Механические гармонические колебания. Волновое движение	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
8	15-16	Текущий контроль	Тема 8. Волновая и квантовая оптика	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
9	17	Текущий контроль	Тема 9. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
15	18-20	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика Раздел 3. Электричество Раздел 4. Магнетизм Раздел 5. Колебания и волны Раздел 6. Волновая и квантовая оптика Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Собеседование (устно) Тестирование (письменно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>Курс 1/установочная</b>					
1	13-14	Текущий контроль	Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения Тема 2. Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности. Работа силы. Мощность. Энергия. Тема 3. Основы молекулярно-кинетической теории газа. Элементы статистической физики. Явления переноса. Термодинамика. Тема 4. Электростатическое поле.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно) Защита лабораторной работы (письменно) Контрольная работа (письменно)

			Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Тема 5. Постоянный электрический ток. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Тема 7. Механические гармонические колебания. Волновое движение Тема 8. Волновая и квантовая оптика Тема 9. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.		
<b>Курс 1/зимняя</b>					
5	23-24	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика Раздел 3. Электричество Раздел 4. Магнетизм Раздел 5. Колебания и волны Раздел 6. Волновая и квантовая оптика Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Собеседование (устно) Тестирование (письменно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных формул и правил. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень формул (вопросов) по темам дисциплины
2	Конспект лекции	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по темам
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
4	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплекты контрольных заданий

		Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
5	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины/ при прохождении практики при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Критерии оценивания		Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Диктант по формулам**

Десять формул, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
20 баллов	«отлично»
16-19 баллов	«хорошо»
10-15 баллов	«удовлетворительно»
меньше 10 баллов	«неудовлетворительно»

### Конспект лекций

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### Тестирование

Тестирование проводится по окончании семестра и в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в форме экзамена – результаты тестирования являются допуском к экзамену:

Результаты тестирования	Допуск к экзамену
Обучающийся набрал при тестировании более 50 баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 50 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Типы тестовых заданий:**

А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме));

С: тестовое задание на установление соответствия;

Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Структура теста по компетенциям.

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
<b>Итого</b>	<b>18 ТЗ в тесте</b>	<b>Максимальный балл за тест - 100</b>

Структура тестовых материалов по дисциплине «Физика»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности. Работа силы. Мощность. Энергия.	19 – тип А 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	Основы молекулярно-кинетической теории газа. Элементы статистической физики. Явления переноса. Термодинамика	6 – тип А 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 3. Электричество	Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле Постоянный электрический ток. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	10 – тип А 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 4. Магнетизм	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	15 – тип А 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны	Механические гармонические колебания. Волновое движение	17 – тип А 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 6. Волновая и квантовая оптика	Волновая и квантовая оптика	4 – тип А 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 7. Квантовая физика,	Квантовая физика, физика атома,	1 – тип А

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	3 – тип С 1 – тип Д
Итого		$\Sigma$ 72 72 – тип А  27 – тип С 9 – тип Д

**Структура итогового теста за период освоения дисциплины «Физика»**

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика Раздел 3. Электричество. Раздел 4. Магнетизм. Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Раздел 6. Волновая и квантовая оптика Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности. Работа силы. Мощность. Энергия. Основы молекулярно-кинетической теории газа. Элементы статистической физики. Явления переноса. Термодинамика. Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Механические гармонические колебания. Волновое движение. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	14 – тип А 2 – тип С 2 – тип Д
Итого		$\Sigma$ 18 14 – тип А 2 – тип С 2 – тип Д

**К тесту обязательно должно прилагаться описание требований**, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста (тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки; норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч.).

Преподаватель вправе предусмотреть тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформировав их из материалов ФТЗ дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом.

### **3. 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**

#### **3.1 Типовые контрольные задания на диктант по формулам**

Образец типового варианта диктанта по формулам по теме «Кинематика. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Молекулярная физика. Термодинамика»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

- 1) Средняя скорость движения
- 2) Мгновенное ускорение
- 3) Скорость при равнопеременном движении
- 4) Кинематические уравнения равнопеременного вращательного движения
- 5) Соотношение между линейной и угловой скоростями
- 6) Второй закон Ньютона
- 7) Сила трения скольжения
- 8) Вектор количества движения (импульса) точки
- 9) Момент силы, действующей на тело относительно оси вращения



- 10) Второй закон динамики для вращательного движения
- 11) Закон сохранения механической энергии
- 12) Работа при вращательном движении
- 13) Мощность
- 14) Кинетическая энергия вращательного движения тела
- 15) Закон сохранения импульса
- 16) Момент импульса вращающегося тела
- 17) Основное уравнение МКТ
- 18) Кинетическая энергия теплового движения одной молекулы идеального газа
- 19) Первое начало термодинамики
- 20) Уравнение политропы

Образец типового варианта диктанта по формулам  
по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнитная индукция»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

- 1) Закон Кулона.
- 2) Напряженность электростатического поля точечного заряда
- 3) Потенциал электростатического поля
- 4) Объемная плотность энергии электростатического поля.
- 5) Работа электростатического поля по перемещению заряда.
- 6) Формула связи между силовой и энергетической характеристиками электростатического поля.
- 7) Теорема Остроградского - Гаусса
- 8) Емкость конденсатора
- 9) Сила тока
- 10) Сопротивление проводника
- 11) ЭДС гальванического элемента
- 12) Закон Джоуля – Ленца
- 13) Полезная мощность в цепи
- 14) Закон Ома для неоднородного участка цепи
- 15) Закон Био-Савара-Лапласа
- 16) Сила Ампера
- 17) Сила Лоренца
- 18) Магнитный поток
- 19) Закон электромагнитной индукции
- 20) Энергия магнитного поля

Образец типового варианта диктанта по формулам по теме «Механические и электромагнитные колебания. Волны.  
Волновая оптика. Квантовая оптика. Элементы современной физики атомов и молекул»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

- 1) Формула Томсона
- 2) Длина волны
- 3) Полная энергия электромагнитного колебательного контура
- 4) Добротность колебательного контура
- 5) Скорость электромагнитных волн в среде
- 6) Уравнение плоской волны
- 7) Условие интерференционного максимума
- 8) Формула дифракционной решетки
- 9) Закон Малюса
- 10) Удельное вращение
- 11) Радиус зон Френеля
- 12) Энергия фотона
- 13) Импульс фотона
- 14) Закон Стефана – Больцмана для излучения АЧТ
- 15) Закон смещения Вина
- 16) Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
- 17) Третий постулат Бора
- 18) Серийная формула для водородоподобных атомов
- 19) Длина волны де Бройля
- 20) Энергия связи ядра

### 3.2 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

Темы для изучения теоретического материала для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов для студентов отделения
-------	-------------------	--

		очного	заочного
1	Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	0,5	8
2	Тема 2. Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности. Работа силы. Мощность. Энергия.	0,5	14
3	Тема 3. Основы молекулярно-кинетической теории газа. Элементы статистической физики. Явления переноса. Термодинамика	1	6
4	Тема 4. Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	0,5	6
5	Тема 5. Постоянный электрический ток. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	0,5	10
6	Тема 6. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1	6
7	Тема 7. Механические гармонические колебания. Волновое движение	1	10
8	Тема 8. Волновая и квантовая оптика	1	6
9	Тема 9. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	1	14
	Итого	7	80

Работа выполняется письменно и включает изучение и выполнение краткого конспекта по литературе, рекомендованной в методических указаниях к лекционным занятиям по данной дисциплине, освоение основных понятий и умение сделать выводы (Представлено в МУ для самостоятельной работы студентов, МУ для подготовки к лекционным занятиям).

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения лабораторных работ для очной формы обучения

#### Вводное занятие в физический практикум по физике

1. Инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории.
2. Знакомство с лабораторным оборудованием

#### Лабораторная работа «Движение с постоянным ускорением»

Цель работы: экспериментальное определение ускорения свободного падения тела на поверхность Земли.

Контрольные вопросы

1. Физический смысл ускорения свободного падения. От чего зависит его числовое значение? Как направлено ускорение свободного падения?
2. Запишите и сформулируйте закон Всемирного тяготения.
3. Опишите характер движения тела, брошенного под углом к горизонту. Что такое траектория движения, какая траектория движения, рассматриваемого в данной работе?
4. Дайте определение равнопеременного движения. Запишите кинематические уравнения для равнопеременного движения в поле тяжести Земли. Поясните величины, входящие в данное уравнение.
5. Выведите расчетную формулу.

#### Лабораторная работа «Движение тела под действием постоянной силы»

Цель работы: исследовать движение тела под действием постоянной силы с помощью компьютерной модели.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте и запишите законы динамики.
2. Дайте определение массе тела, инертности тела.
3. Укажите причины возникновения силы трения. Определите точку приложения, направление, численную величину силы трения.
4. Какие силы трения могут проявляться? Как различаются коэффициенты трения скольжения и трения покоя?
5. Докажите математически, что коэффициент трения тела по наклонной плоскости равен тангенсу угла наклона этой плоскости.

#### Лабораторная работа «Момент инерции твердого тела»

Цель работы: экспериментальная проверка теоремы Штейнера.

Контрольные вопросы

1. Что называется моментом инерции материальной точки, тела? Каков его физический смысл? В каких единицах измеряется момент инерции?
2. Что называется вращающим моментом? В каких единицах он измеряется?
3. Угловое ускорение, его связь с линейным ускорением.
4. Теорема Штейнера, дать определение, записать формулу.
5. Вывести из основного уравнения вращательного движения ( $M = J\varepsilon$ ) соотношения

$$\left( \frac{M_1}{M_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} \right) \text{ и } \left( \frac{J_1}{J_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} \right).$$

#### Лабораторная работа «Адиабатический процесс»

Цель работы: изучение тепловых процессов в идеальном газе; экспериментальное подтверждение закономерностей адиабатического процесса; экспериментальное определение показателя адиабаты, количества степеней свободы и структуры молекул газа в данной модели.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение видам теплоемкости вещества. Какие теплоемкости различают у газов?
2. Запишите и сформулируйте первое начало термодинамики для различных изопроецессов.
3. Дайте определение адиабатического процесса. Запишите для него первое начало термодинамики.
4. Запишите уравнение состояния для адиабатического процесса. Выведите данное уравнение.
5. Что называется числом степеней свободы молекулы газа? Какое оно может иметь значения? Как определить постоянную адиабаты, молярную теплоемкость при постоянном объеме, молярную теплоемкость при постоянном давлении по числу степеней свободы?

#### **Лабораторная работа «Электрическое поле точечных зарядов»**

Цель работы: экспериментальное определение величины электрической постоянной.

Контрольные вопросы

1. Запишите закон Кулона в полевой форме.
2. Какое поле называется электростатическим? Что является его источником?
3. Дайте определение напряженности поля точечного заряда.
4. Сформулируйте принцип суперпозиции для электрических полей. В каких случаях необходимо применять принцип суперпозиции?
5. Какое поле называется потенциальным? Запишите условие потенциальности поля.

#### **Лабораторная работа «Исследование зависимости мощности и КПД источника постоянного поля»**

Цель работы: знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока, исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от сопротивления внешней цепи

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
2. Дайте определение мощности: полной, полезной, потерь. Запишите формулы.
3. При каком условии мощность максимальна? Докажите.
4. Каков физический смысл э.д.с.?
5. Что понимают под “током короткого замыкания”? Как он определяется в работе?

#### **Лабораторная работа «Изучение явления взаимной индукции»**

Цель работы: исследование взаимной индукции коаксиально расположенных катушек; определение значений взаимных индуктивностей катушек.

Контрольные вопросы

1. Дать формулировку закона электромагнитной индукции.
2. В чём заключается явление самоиндукции?
3. Сформулировать правило Ленца.
4. Записать закон Ома для цепи переменного тока.
5. Что такое магнитный поток и потокосцепление?

#### **Лабораторная работа «Электромагнитные колебания»**

Цель работы: Определение добротности колебательного контура

Контрольные вопросы

1. Какими параметрами описываются колебания? Дайте определения этим параметрам.
2. Что представляют собой электромагнитные колебания?
3. Что называется резонансом, как он проявляется?
4. Запишите и объясните формулу Томсона.
5. Что называется добротностью контура колебательной системы? От каких физических величин она зависит? Каков её физический смысл?

#### **Лабораторная работа «Интерференционный опыт Юнга»**

Цель работы: Знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн. Экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).

Контрольные вопросы

1. Дайте определение интерференции.
2. Какие волны называются когерентными?
3. Назовите методы получения когерентных волн.

4. Выведите условия получения интерференционных максимумов и минимумов интенсивности света.

5. Дайте определения абсолютного и относительного показателей преломления вещества и сформулируйте закон преломления.

#### **Лабораторная работа «Изучение внешнего фотоэффекта»**

Цель работы: Знакомство с квантовой моделью внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение закономерностей внешнего фотоэффекта. Экспериментальное определение красной границы фотоэффекта, работы выхода фотокатода и постоянной Планка.

Контрольные вопросы

1. Что такое фотоны?
2. Назовите все модели электромагнитного излучения.
3. Дайте определение явления внешнего фотоэффекта.
4. Запишите формулу Эйнштейна и объясните физический смысл входящих в нее величин
5. Опишите, что происходит с фотоном, падающим на границу металла.

### **3.2 Типовые контрольные задания для проведения лабораторных работ для заочной формы обучения**

#### **Лабораторная работа «Движение тела под действием постоянной силы»**

Цель работы: исследовать движение тела под действием постоянной силы с помощью компьютерной модели.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте и запишите законы динамики.
2. Дайте определение массе тела, инертности тела.
3. Укажите причины возникновения силы трения. Определите точку приложения, направление, численную величину силы трения.
4. Какие силы трения могут проявляться? Как различаются коэффициенты трения скольжения и трения покоя?
5. Докажите математически, что коэффициент трения тела по наклонной плоскости равен тангенсу угла наклона этой плоскости.

#### **Лабораторная работа «Момент инерции твердого тела»**

Цель работы: экспериментальная проверка теоремы Штейнера.

Контрольные вопросы

1. Что называется моментом инерции материальной точки, тела? Каков его физический смысл? В каких единицах измеряется момент инерции?
2. Что называется вращающим моментом? В каких единицах он измеряется?
3. Угловое ускорение, его связь с линейным ускорением.
4. Теорема Штейнера, дать определение, записать формулу.
5. Вывести из основного уравнения вращательного движения ( $M = J\varepsilon$ ) соотношения

$$\left( \frac{M_1}{M_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} \right) \text{ и } \left( \frac{J_1}{J_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} \right).$$

#### **Лабораторная работа «Изучение явления взаимной индукции»**

Цель работы: исследование взаимной индукции коаксиально расположенных катушек; определение значений взаимных индуктивностей катушек.

Контрольные вопросы

1. Дать формулировку закона электромагнитной индукции.
2. В чём заключается явление самоиндукции?
3. Сформулировать правило Ленца.
4. Записать закон Ома для цепи переменного тока.
5. Что такое магнитный поток и потокоцепление?

#### **Лабораторная работа «Интерференционный опыт Юнга»**

Цель работы: Знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн. Экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение интерференции.
2. Какие волны называются когерентными?
3. Назовите методы получения когерентных волн.
4. Выведите условия получения интерференционных максимумов и минимумов интенсивности света.
5. Дайте определения абсолютного и относительного показателей преломления вещества и сформулируйте закон преломления.

### Лабораторная работа «Изучение внешнего фотоэффекта»

Цель работы: Знакомство с квантовой моделью внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение закономерностей внешнего фотоэффекта. Экспериментальное определение красной границы фотоэффекта, работы выхода фотокатода и постоянной Планка.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое фотоны?
2. Назовите все модели электромагнитного излучения.
3. Дайте определение явления внешнего фотоэффекта.
4. Запишите формулу Эйнштейна и объясните физический смысл входящих в нее величин
5. Опишите, что происходит с фотоном, падающим на границу металла.

### 3.5 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ для очной формы обучения

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Механика. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Электричество. Магнетизм. Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»

Предел длительности контроля - 90 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5

#### 1 вариант

1. Вагон массой 3т поднимают по рельсам в гору, наклон которой к горизонту составляет  $30^{\circ}$ . Какую работу совершила сила тяги на пути в 50м, если известно, что вагон двигался с ускорением  $0,2\text{м/с}^2$ ? Коэффициент трения можно принять равным 0,1.
2. Азот массой 10 г, находящийся при нормальных условиях, сжимается до объема 1,4 л. Найти давление, температуру газа после сжатия, если азот сжимается адиабатически. Определить работу сжатия газа.
3. Два точечных заряда  $q_1 = 2,67 \cdot 10^{-8}$ ,  $q_2 = -10^{-8} \text{ Кл}$  находятся в воздухе на расстоянии 10 см друг от друга. Определить: 1) напряженность поля; 2) потенциал  $\varphi$  поля, создаваемого этими зарядами в точке находящейся на расстоянии 15 см от первого и 10 см от второго.
4. Рамка площадью  $200 \text{ см}^2$  равномерно вращается с частотой 10 об/с относительно оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярно линиям индукции магнитного поля ( $B = 0,2 \text{ Тл}$ ). Определить среднее значение ЭДС индукции за время, в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.
5. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки  $d = 2 \text{ мкм}$ . Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ( $\lambda_1 = 0,7 \text{ мкм}$ ) и случае фиолетового ( $\lambda_2 = 0,41 \text{ мкм}$ ) света.

#### 2 вариант

1. Маховик в виде диска массой 80 кг и радиусом 0.3 находится в состоянии покоя. Какую работу надо совершить, чтобы сообщить маховику угловую скорость 10 рад/с? Какую работу пришлось бы совершить, если бы при той же массе диск имел вдвое больший радиус?
2. Кислород массой 20 г нагревается от температуры  $200^{\circ}\text{C}$  до температуры  $220^{\circ}\text{C}$ . Найти изменение энтропии, если нагревание происходит изобарически.
3. Две группы из трех последовательно соединенных элементов собраны параллельно. ЭДС  $\mathcal{E}$  каждого элемента равна 1.2 В, внутреннее сопротивление  $r = 0.2 \text{ Ом}$ . Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление  $R = 1.5 \text{ Ом}$ . Найти силу тока  $I$  во внешней цепи.
4. Колебательный контур содержит конденсатор электроемкостью  $0,04 \text{ мкФ}$  и катушку индуктивностью  $0,5 \text{ мГн}$ . Каково максимальное напряжение на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока  $40 \text{ мА}$ ?
5. На слой калия в фотоэлементе падают ультрафиолетовые лучи с длиной волны  $\lambda = 240 \text{ нм}$ . Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужна задерживающая разность потенциалов не менее  $U = 3 \text{ В}$ . Определить работу выхода в электрон-вольтах.

### 3.6 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При использовании формы текущего контроля «Тестирование» студентам предлагаются задания, содержащие в себе, как правило, от 10 до 20 тестовых заданий.

#### Образец типовых тестовых заданий

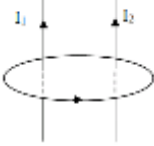
1. Нормальное ускорение - это ...  
А) быстрота изменения вектора скорости  
В) составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению  
С) составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по численному значению  
D) составляющая вектора скорости, характеризующая изменение скорости по направлению  
E) составляющая вектора скорости, характеризующая изменение скорости по модулю
2. Что называется тангенциальным ускорением:  
А) Быстрота изменения вектора скорости.  
В) Составляющая полного ускорения, перпендикулярная вектору скорости.  
С) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по величине.  
D) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению.  
E) Быстрота изменения радиус - вектора.
3. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием постоянной силы, равной 4 Н:  
А) Равномерно, со скоростью 2 м/с.  
В) Равноускоренно, с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.  
С) Равноускоренно, с ускорением 8 м/с<sup>2</sup>.  
D) Равномерно, со скоростью 0,5 м/с.  
E) Равнозамедленно, с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.
4. Консервативными называются силы:  
А) Работа которых не зависит от формы пути, по которому частица перемещается из одной точки в другую.  
В) Работа которых зависит от формы пути.  
С) Одинаковые по величине и направлению во всех точках поля.  
D) Направление которых проходит через неподвижный центр, а величина не зависит от расстояния до этого центра.  
E) Одинаковые по направлению во всех точках поля.
5. Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов при перенесении их из среды с относительной проницаемостью  $\epsilon$  в вакуум (расстояние между зарядами  $r = \text{const}$ ):  
А) Увеличится в  $\epsilon$  раз .  
В) Уменьшится  $\epsilon$  раз.  
С) Уменьшится в  $\epsilon_0\epsilon$  раз.  
D) Не изменится.  
E) Увеличится в  $\epsilon_0\epsilon$  раз.
6. Чему равна скорость изменения магнитного потока сквозь контур, если ЭДС индукции, возникающая в контуре, равна 10 В?  
А) 8                      В) 10                      С) 5                      D) 1/2.                      E) 100
7. При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован при угле падения  $50^\circ$ . При этом угол преломления равен...  
А)  $90^\circ$    В)  $40^\circ$    С)  $10^\circ$    D)  $60^\circ$
8. Давление смеси азота и углерода равно 30 кПа, причем давление азота 14 кПа. Чему равно парциальное давление углерода:  
А) 14 Па.  
В) 44 Па.  
С) 16 кПа.  
D) 0,16 МПа.  
E) 44 кПа.
9. Три одинаковых шарика, имеющих заряды 18мкКл, -17мкКл и 23мкКл, приводят в соприкосновение на короткое время, а затем вновь разводят. Какой заряд окажется на первом шарике:  
А) 19,3мкКл.  
В) 58мкКл.  
С) 8мкКл.  
D) 46 мкКл.  
E) -33 мкКл.
10. Проводник, согнутый в виде кольца, помещен в однородное магнитное поле. Индукция поля возрастает со временем. Как направлен индукционный ток в проводнике?

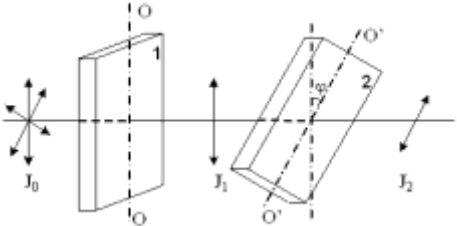
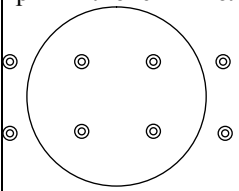


- А) по часовой стрелке  
 В) против часовой стрелки

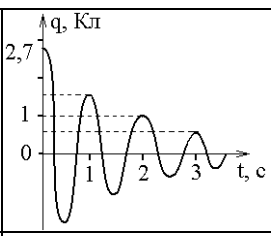
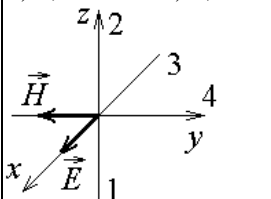
**Пример итогового теста по дисциплине в соответствии с разработанной структурой теста**

Итоговый тест по дисциплине «Физика»  
 Тест состоит из 18 вопросов А, С, Д – типов.  
 Проходной балл - 50 баллов.  
 Норма времени – 35 мин.

1.	<p>Два точечных заряда <math>q</math> и <math>2q</math> на расстоянии <math>r</math> друг от друга взаимодействуют с силой <math>F</math>. С какой силой будут взаимодействовать заряды <math>q</math> и <math>q</math> на расстоянии <math>r</math>?</p> <p>А) <math>\frac{F}{4}</math>      В) <math>4F</math>      С) <math>2F</math>      Д) <math>\frac{F}{8}</math>      Е) <math>\frac{F}{2}</math></p>	3 балла
2.	<p>Какая из приведенных ниже формул выражает закон Био-Савара-Лапласа:</p> <p>А) <math>d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I[d\vec{l} \times \vec{r}]}{r^3}</math>      В) <math>\vec{M} = [\vec{P}_m \vec{B}]</math>      С) <math>\frac{dF}{dl} = k \frac{I_1 I_2}{b}</math></p> <p>Д) <math>\vec{j}_{полн} = \vec{j} + \frac{d\vec{D}}{dt}</math>      Е) <math>\vec{B} = \mu \vec{H}</math></p>	3 балла
3.	<p>По какой траектории будет двигаться протон, влетевший с постоянной скоростью в однородное магнитное поле под углом <math>\alpha</math> к направлению силовых линий:</p> <p>А) По винтовой линии.      В) По эллипсу.          С) По окружности.      Д) По прямой.          Е) По дуге.</p>	3 балла
4.	<p>Чему равна циркуляция вектора <math>\vec{B}</math> по замкнутому контуру <math>L</math> для следующей конфигурации токов <math>I</math>:</p>  <p>А) 0.      В) <math>\mu_0(I_1 + I_2)</math>.          С) <math>\mu_0(I_1 - I_2)</math>.      Д) <math>\mu_0(I_2 - I_1)</math>.          Е) <math>\mu_0 I_1 I_2</math>.</p>	3 балла
5.	<p>Чему равна скорость изменения магнитного потока сквозь контур, если ЭДС индукции, возникающая в контуре, равна 10 В?</p> <p>А) 8      В) 10      С) 5      Д) 1/2.      Е) 100</p>	3 балла
6.	<p>Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника 10 Дж., а максимальное значение его кинетической энергии 10 Дж. В каких пределах изменяется механическая энергия маятника?</p> <p>А) Не изменяется и равна 20 Дж.          В) Не изменяется и равна 10 Дж.          С) Не изменяется и равна.          Д) Изменяется от 0 до 20 Дж.          Е) Изменяется от 0 до 10 Дж.</p>	3 балла
7.	<p>Какая из приведённых формул выражает условие дифракционного максимума при прохождении лучей через дифракционную решётку (<math>d=a+b</math>-постоянная решётки):</p> <p>А) <math>a \sin \varphi = k\lambda</math>.      В) <math>a \sin \varphi = (2k+1) \frac{\lambda}{2}</math>.          С) <math>b \sin \varphi = k\lambda</math>.      Д) <math>d \sin \varphi = k\lambda</math>. Е) <math>d \sin \varphi = (2k+1) \frac{\lambda}{2}</math>.</p>	3 балла
8.	<p>Как была изменена частота света, если максимальная скорость электронов при фотоэффекте возросла в 2 раза? Работой выхода электронов из металла пренебречь:</p> <p>А) Увеличена в 2 раза.          В) Уменьшена в 4 раза.          С) Увеличена в <math>\sqrt{2}</math> раз.</p>	3 балла

	D) Увеличена в 4 раза. E) Уменьшена в 2 раза.	
9.	Если батарея, замкнутая на сопротивлении 5 Ом, дает ток в цепи 5 А, а замкнутая на сопротивлении 2 Ом, дает ток 8 А, то ток короткого замыкания батареи равен ___ А. A)13,3      B)15      C)11      D)9,7	6 баллов
10.	Чему равна магнитная индукция $B$ поля в центре тонкого кольца радиусом $R=5$ см, по которому проходит ток $I=5$ А: 11. A) 50 Тл.      B) 6,8 мкТл. C) 20 мкТл.      D) 0 Тл. E) 62,8 мкТл.	6 баллов
11.	Контур площадью $S = 10^{-2} \text{ м}^2$ расположен перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Магнитная индукция изменяется по закону $B = (2 + 5t^2) \cdot 10^{-2}$ . Модуль ЭДС индукции, возникающей в контуре, изменяется по закону... A) $E_i = (2 + 5t^2) \cdot 10^{-4}$ B) $E_i = 10^{-2} t$ C) $E_i = 10^{-3} t$	6 баллов
12.	Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами $A_0$ . При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна ... A) 0      B) $2A_0$ C) $A_0\sqrt{2}$ D) $\frac{5}{2}A_0$	6 баллов
13.	Чему равна частота колебаний вектора индукции магнитного поля электромагнитной волны в воздухе, длина которой равна 3 см (скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с): A) $10^8$ Гц.      B) $10^{10}$ Гц.      C) $9 \cdot 10^6$ Гц. D) $9 \cdot 10^8$ Гц.      E) $10^{15}$ Гц.	6 баллов
14.	На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если $J_1$ и $J_2$ – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = \frac{J_1}{4}$ , тогда угол между направлениями $OO$ и $O'O'$ равен .. A) $45^\circ$ B) $30^\circ$ C) $90^\circ$ D) $60^\circ$	6 баллов
		
15.	Следующая система уравнений Максвелла: $\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(s)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$ ; $\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(s)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$ ; $\oint_{(s)} \vec{D} d\vec{S} = 0$ ; $\oint_{(s)} \vec{B} d\vec{S} = 0$ всегда справедлива для переменного магнитного поля ... A) при наличии заряженных тел и токов проводимости; B) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости; C) в отсутствие заряженных тел; D) в отсутствие токов проводимости;	10 баллов
16.	Проволочное кольцо находится в магнитном поле, перпендикулярном плоскости кольца. В каком направлении - по или против часовой стрелки – пойдет по кольцу индукционный ток при выключении поля?  A) по часовой стрелке B) против часовой стрелки	10 баллов
17.	На рисунке изображен график затухающих колебаний электрического заряда на конденсаторе, описываемый уравнением $q(t) = A_0 e^{-t/\tau} \sin(\omega_1 t + \varphi)$ . Определите время релаксации $\tau$ (в сек). A) 1 с;      B) 2 с;      C) 3 с;      D) не хватает данных;	10 баллов



		
18.	<p>На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (<math>\vec{E}</math>) и магнитного (<math>\vec{H}</math>) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении ...</p> <p>A) 1;    B) 2;    C) 3;    D) 4;</p> 	10 баллов

### 3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

#### Раздел 1 «Механика и элементы специальной теории относительности»

- 1.1 Системы отсчета. Способы задания движения (координатный, векторный, траекторный).
  - 1.2 Кинематические характеристики поступательного движения. Скорость, ускорение (нормальное, тангенциальное, полное). Уравнения движения.
  - 1.3 Кинематические характеристики вращательного движения. Угловые скорость, ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения. Уравнения движения.
  - 1.4 Силы. Импульс. Законы Ньютона.
  - 1.5 Сила трения. Движение при наличии трения.
  - 1.6 Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.
  - 1.7 Абсолютно твердое тело. Момент импульса тела и момент силы относительно оси.
  - 1.8 Момент инерции тела. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
  - 1.9 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
  - 1.10 Закон сохранения импульса и момента импульса твердого тела.
  - 1.11 Работа силы. Мощность. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
  - 1.12 Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого соударений.
  - 1.13 Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца
- #### Раздел 2 «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»
- 2.1 Основные положения молекулярно-кинетической теории и ее опытное обоснование. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления.
  - 2.2 Уравнение Менделеева-Клайперона. Изопроцессы. Графическое представление изопроцессов.
  - 2.3 Внутренняя энергия, степень свободы газовых молекул. Закон о равномерном распределении энергии частиц по степеням свободы.
  - 2.4 Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
  - 2.5 Распределение Максвелла. Средняя квадратичная, средняя арифметическая, наиболее вероятная скорости.
  - 2.6 Среднее время и средняя длина свободного пробега газовых молекул. Явления переноса в газах (вязкость, теплопроводность, диффузия).
  - 2.7 Работа газа.
  - 2.8 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
  - 2.9 Теплоемкость (вещества, молярная, удельная). Теплоемкость при постоянном объеме, теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.
  - 2.10 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
  - 2.11 Цикл Карно.

2.12 Неравенство Клаузиуса. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Тепловая теорема Нернста.

2.13 Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотеры реального газа.

#### Раздел 3 «Электричество»

3.1 Электростатика. Электрические заряды и поля. Закон сохранения и дискретность заряда. Закон Кулона.

3.2 Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского – Гаусса и её применение к расчету напряженности поля некоторых симметричных тел: заряженных плоскости, сферы, шара, бесконечного цилиндра .

3.3 Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и напряженность поля.

3.4 Проводники во внешнем электростатическом поле. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью заряда.

3.5 Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

3.6 Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.

3.7 Энергия и плотность энергии электростатического поля.

3.8 Электрический ток. Электродвижущая сила, разность потенциалов и напряжение.

3.9 Сила тока, плотность тока. Законы Ома (для участка цепи в интегральном и дифференциальном виде, для полной цепи, для неоднородной цепи).

3.10 Сопротивление проводников. Законы последовательного и параллельного соединения.

3.11 Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.

3.12 Разветвленные цепи. Законы Кирхгофа.

#### Раздел 4 «Магнетизм»

4.1 Магнитное поле тока и его характеристики: индукция и напряженность. Принцип суперпозиции. Закон Био-Саварра-Лапласа.

4.2 Магнитное поле прямого и кругового токов. Закон полного тока.

4.3 Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.

4.4 Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца

4.5 Сила, действующая на электрический ток в магнитном поле. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент витка.

4.6 Энергия и плотность энергии магнитного поля

4.7 Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.

Электродвижущая сила индукции и индукционный ток.

4.8 Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Сила взаимодействия между двумя параллельными проводниками с током.

4.9 Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции замыкания и размыкания электрической цепи. Взаимоиндукция. Трансформатор.

4.10 Классификация веществ в природе по магнитным свойствам. Диа-, пара-, и ферромагнетики и их свойства.

#### Раздел 5 «Колебания и волны»

5.1 Электромагнитные волны (уравнение).

5.2 Электрические колебания. Колебательный контур. Уравнение свободных и затухающих электрических колебаний. Собственная частота колебаний. Декремент затухания, добротность колебательного контура.

5.3 Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его характеристики

#### Раздел 6 «Волновая и квантовая оптика»

6.1 Основные законы геометрической оптики. Волоконная оптика

6.2 Взаимодействие света с веществом. Поглощение. Рассеивание. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Анизотропные среды. Двойное лучепреломление. Призма Николя

6.3 Интерференция света. Кольца Ньютона. Плоскопараллельная пластинка

6.4 Дифракция света. Расчет дифракционной картины методом Френеля.

6.5 Дифракционная решетка и её характеристики. Дифракция света на пространственных решетках

6.6 Голография и её применение

6.7 Дисперсия света и её электронная теория.

6.8 Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия

6.9 Фотоэлектрический эффект. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта

6.10 Эффект Комптона.

Раздел 7 «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»

7.1 Уравнение Шрёдингера (знать виды уравнений и обозначения величин). Соотношение неопределенностей. Волны де Бройля и их свойства

7.2 Строение атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера-Ридберга.

7.3 Вынужденные квантовые переходы. Лазеры.

7.4 Спонтанное излучение. Люминесценция и её применение

7.5 Радиоактивность. Закон радиоактивного распада

7.6 Строение атомных ядер. Радиоактивные превращения атомных ядер.

7.7 Типы взаимодействия (электромагнитное, гравитационное, сильное и слабое). Какие частицы принимают участие.

### 3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Колесо, имея частоту вращения 720 об/мин, с некоторого момента времени начинает вращаться замедленно с угловым ускорением 2 рад/с<sup>2</sup>. Определите через какое время колесо остановиться и какое число оборотов оно сделает до остановки.
2. Наклонная плоскость, имеющая длину 2,5 м, образует угол 30° с горизонтом. Определите коэффициент трения тела о плоскость, если тело, двигаясь равноускоренно, соскальзывает с плоскости за время равное 2 с.
3. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами  $m_1 = 6$  кг и  $m_2 = 14$  кг. Скорость большего осколка равна 24 м/с, он движется по направлению движения гранаты. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.
4. Легкая нить с прикрепленным к ней грузом массой 2 кг намотана на сплошной вал радиусом 10 см. При разматывании нити груз опускается с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>. Определите массу и момент инерции вала.
5. Однородный шар скатывается без скольжения с плоскости, наклоненной под углом 15° к горизонту. За какое время он пройдет путь 2 м и какой будет его скорость в конце пути?
6. В баллоне объемом 0,4 м<sup>3</sup> находится кислород массой 1,2 кг и 0,5 кг воды. Баллон нагревается до температуры 3000 °С, при этом вся вода превращается в пар. Определите давление в баллоне после нагревания.
7. Найти энергию теплового движения молекул, содержащихся в двухатомном газе массой 2 кг, имеющим плотность 5 кг/м<sup>3</sup> и находящимся под давлением 100 кПа.
8. Кислород массой 500 г нагрет при постоянном давлении на 60 К. Найти количество теплоты, полученное газом, изменение его внутренней энергии и совершенную им работу.
9. Азот массой 10 г, находящийся при нормальных условиях, сжимается до объема 1,4 л. Найти давление, температуру газа после сжатия, если азот сжимается адиабатически. Определить работу сжатия газа.
10. Кислород массой 20 г нагревается от температуры 200 °С до температуры 220 °С. Найти изменение энтропии, если нагревание происходит изобарически
11. Лед, имеющий массу 10 г, взятый при температуре -200С, нагревается и превращается в пар. Найти изменение энтропии при таком превращении.
12. Два тонких длинных проводника заряжены разноименными зарядами с линейной плотностью заряда 200 мкКл/м и расположены параллельно друг другу. Расстояние между проводниками 10 см. Какова напряженность электрического поля в точке отстоящей от одного проводника на расстоянии  $r_1 = 15$  см и от другого на расстоянии  $r_2 = 16$  см.
13. Емкость конденсатора 0,4 мкФ, когда он заполнен воздухом. Конденсатор заряжен до разности потенциалов 500 В. Определите изменение энергии конденсатора и работу сил электрического поля при заполнении конденсатора трансформаторным маслом ( $\epsilon = 2,5$ ), если конденсатор отключен от источника.
14. Напряжение на концах проводника сопротивлением 5 Ом за 0,5 с равномерно возрастает от 0 до 20 В. Какой заряд проходит через проводник за это время?
15. ЭДС аккумулятора автомобиля 12 В. При силе тока 3 А его КПД равен 0,8. Определить внутренне сопротивление аккумулятора.
16. По двум бесконечно длинным прямолинейным проводникам, находящимся на расстоянии 50 см друг от друга, в одном направлении текут токи  $I_1$  и  $I_2$  силой по 5 А. Между проводниками на расстоянии 30 см от первого расположен кольцевой проводник, сила тока  $I_3$  в котором равна 5 А. Радиус кольца 20 см. Определить индукцию и напряженность магнитного поля, создаваемого токами в центре кольцевого проводника.
17. По контуру в виде равностороннего треугольника идет ток 40 А. Сторона треугольника 30 см. Определить магнитную индукцию в точке пересечения высот.

18. Два протона движутся параллельно друг другу с одинаковой скоростью 300 км/с. Найти отношение сил магнитного и электрического взаимодействия данных протонов.
19. Электрон влетает в магнитное поле со скоростью  $v = 10^6$  м/с под углом  $30^\circ$  к индукции  $\vec{B}$  ( $B = 10^{-3}$  Тл). Найти радиус и шаг винтовой линии, по которой будет двигаться электрон.
20. Проводник длиной 0,2 м и массой 1 кг подвешен горизонтально на двух вертикальных пружинах в магнитном поле с индукцией  $B = 1$  Тл, вектор которой перпендикулярен проводнику. Определить силу тока через проводник, при которой он не будет растягивать пружины.
21. В разрыв проволочного кольца радиусом 12 см включен конденсатор емкостью  $C = 12$  мкФ. Кольцо расположено в однородном магнитном поле, силовые линии которого перпендикулярны плоскости кольца. Индукция магнитного поля плавно изменяется со скоростью  $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.05$  Тл/с. Определить заряд конденсатора.
22. На катушку сопротивлением 0,7 Ом и индуктивностью 0,2 Гн подается напряжение 100В в течение 0,3 с. Как измениться при этом температура меди катушки, если её масса 2,5 кг, а изоляция не успеет нагреться?
23. Изолированный проводник изогнут в виде прямого угла со сторонами 20 см каждая. В плоскости угла помещен кольцевой проводник радиусом 10 см так, что стороны угла являются касательными к кольцу. Найти индукцию в центре кольца. Силы тока в проводниках равны по 2 А. Влияние подводных проводов не учитывать.
24. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии  $r = 5$  см друг от друга. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи силой  $I = 10$  А каждый. Найти напряженность магнитного поля в точке находящейся на расстоянии  $r_1 = 2$  см от одного и  $r_2 = 3$  см от другого провода.
25. Протон движется в магнитном поле напряженностью  $10^5$  А/м по окружности радиусом 2 см. Найти кинетическую энергию протона.
26. Электрон, ускоренный разность потенциалов 6 кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом  $30^\circ$  к направлению поля  $B = 13$  мТл. Найти радиус и шаг винтовой линии.
27. Проводящий стержень массой 200 г находится на горизонтальных рельсах, расстояние между которыми 1 м. Все система расположена в магнитном поле с индукцией  $B = 0,5$  Тл, направленной вертикально, стержень перпендикулярен рельсам. При пропускании по стержню тока  $I = 4$  А, он движется поступательно с ускорением  $6$  м/с<sup>2</sup>. Определить коэффициент трения между стержнем и рельсами.
28. Круговой проводящий контур площадью  $400$  см<sup>2</sup> расположен в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл так, что его плоскость перпендикулярна магнитным линиям. Сопротивление контура 100 Ом. При повороте контура через поперечное сечение его проводника прошел заряд  $\Delta q = 0,8$  мКл. На какой угол повернули контур?
29. На катушку, сопротивление и индуктивность которой равны 10 Ом и 58 мГн, подается постоянное напряжение. Через какое время сила тока в катушке достигнет значения равного половине установившейся силы тока?
30. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону
31. Параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda = 662$  нм) падает на зачерненную поверхность и производит на неё давление 0,3 мкПа. Определить концентрацию фотонов в световом пучке
32. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону
33. Параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda = 662$  нм) падает на зачерненную поверхность и производит на неё давление 0,3 мкПа. Определить концентрацию фотонов в световом пучке
34. Естественный свет интенсивностью  $I_0$  проходит через поляризатор и анализатор, угол между главными плоскостями, которых составляет  $\alpha$ . После прохождения света через эту систему он попадает на зеркало и отразившись вновь проходит через нее. Пренебрегая поглощением света, определите интенсивность  $I$  света после его обратного прохождения.
35. Точечный источник света с длиной волны  $\lambda$  расположен на расстоянии  $r$  перед диафрагмой с круглым отверстием диаметром  $d$ . Определите расстояние  $R$  от диафрагмы до точки наблюдения, если отверстие открывает три зоны Френеля.
36. Показать, используя соотношение неопределенностей, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равным 5 фм.
37. Гамма-фотон с длиной волны  $\lambda_1 = 1,2$  нм в результате комптоновского рассеяния на свободном электроне отклонился от первоначального направления на угол  $\theta = 60^\circ$  (рис.). Определить кинетическую энергию и импульс электрона отдачи. До столкновения электрон покоился.
38. Найти световое давление на стенки электрической 100 – ватной лампы. Колба лампы представляет собой сферический сосуд радиусом 5 см. Стенки лампы отражают 4 % и пропускают 6% падающего на них света. Считать, что вся потребляемая мощность идет на излучение.
39. На дифракционную решетку, имеющую 200 штрихов на 1 мм, нормально падает свет от разрядной трубки с водородом. Под каким наименьшим углом дифракции максимумы линий совпадают?

40. Найдите радиус первого темного кольца Ньютона, если между линзой и пластинкой налит бензол ( $n = 1,6$ ). Радиус кривизны линзы 1 м. Показатели преломления материала линзы и пластинки одинаковы. Наблюдение ведется в отраженном свете с  $\lambda = 589 \text{ нм}$ .
41. На поверхность металла падает излучение с длиной волны 280 нм. При некотором задерживающем напряжении фототок прекращается. При изменении длины волны на 20 нм задерживающий потенциал пришлось увеличить на 0,34 В. Определить заряд электрона, считая постоянную Планка и скорость света известными.
42. Пучок естественного света проходит через два николя. Определить угол между их главными оптическими осями, если интенсивность света, вышедшего из второго николя равна 12% интенсивности света, падающего на первый николю. Потери света в каждом николе 20%.
43. Электрон движется по окружности радиусом 0,5 см в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл. Определите длину волны де Бройля.
44. На поверхность металла падает излучение с длиной волны 280 нм. При некотором задерживающем напряжении фототок прекращается. При изменении длины волны на 20 нм задерживающий потенциал увеличился на 0,34 В. Определить заряд электрона, считая постоянную Планка и скорость света известными.
45. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно 9 мм. Радиус кривизны линзы равен 15 м. Найти длину волны монохроматического света, падающего нормально на установку. Наблюдение проводится в отраженном свете.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Диктант по формулам	Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения
Защита лабораторной работы	Отчет и защита по лабораторной работе проводится во время лабораторных занятий. Отчет должен содержать: название, цель работы, приборы и принадлежности, теоретическую часть, результаты эксперименты и их обработку, графическое представление результатов (если это требуется), вывод. Защита лабораторных работ предусматривает собеседование по теме лабораторной работы. Задания для проведения лабораторной работы и контрольные вопросы для подготовки к отчету выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на текущем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия. Оцененные/проверенные работы преподаватель не возвращает обучающимся.
Тестирование	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине. Преподаватель на последнем практическом занятии напоминает обучающимся, что они могут посмотреть перечень вопросов к тесту в ФОС, размещенном в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения


Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

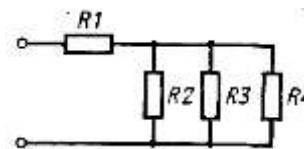
Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний и три практических задания для оценки умений. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену). Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

	<b>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Физика» 1 семестр</b>	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СЖД» КриЖТ ИрГУПС _____ Ж.М. Мороз
<p>1. Теорема Гаусса-Остроградского для электростатического поля в вакууме. Использование теоремы Гаусса для вычисления напряженностей полей бесконечных плоскости и нити.</p> <p>2. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Элемент тока. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>3. Как рассчитать сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников? Определите общее сопротивление электрической цепи (рис. 1), если <math>R_1=8</math> Ом, <math>R_2=3</math> Ом, <math>R_3=4</math> Ом, <math>R_4=6</math> Ом.</p> <p>4. На щель падает нормально пучок монохроматического света с длиной волны <math>\lambda</math>. Ширина щели <math>a = 6\lambda</math>. Под каким углом <math>\varphi</math> будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?</p> <p>5. Прямой проводник длиной 0,5 м расположен под углом <math>30^\circ</math> к линиям индукции магнитного поля. На проводник действует сила 20 мН, когда в нем течет ток 20 А. Найдите величину вектора магнитной индукции.</p>		
<p>Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		



Закон

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

