

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 «10» июля 2018 г. № 542-1

## **Б1.Б.1.11 Физика**

### **рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Математические и естественнонаучные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 11

Форма промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 396

зачет – 1, 2, экзамен – 2

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1	2	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>44</b>
- лекции	4	6	6	16
- практические	2	6	6	14
- лабораторные	2	6	6	14
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>	<b>126</b>	<b>104</b>	<b>326</b>
<b>Экзамен, зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>148</b>	<b>140</b>	<b>396</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1296.

Программу составил:

канд. физ-мат. наук, доцент

Ж. М. Мороз

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины».

от 30 апреля 2018 г. № 8

Зав. кафедрой, канд. физ-мат. наук, доцент

Ж. М. Мороз

Согласовано

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О. В. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	создание базы для изучения профессиональных и специальных дисциплин
2	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	изучение основных физических явлений и овладение на необходимом уровне фундаментальными понятиями, законами, теориями физики, правильным пониманием границ применимости физических понятий, законов и теорий
2	овладение приемами и методами решения задач из различных областей физики, применения знаний основ фундаментальных теорий для успешного освоения физики
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</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 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.15 Механика
2	Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматизации и телемеханики
3	Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники
4	Б1.Б.1.20 Электроника
5	Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-2: способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	основные физические законы и определения
Уметь:	идентифицировать физические законы при решении физических задач
Владеть:	идентификацией физического явления и процесса, определяющих принцип работы различных технических устройств
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	стандартные методы решения физических задач
Уметь:	решать стандартные физические задачи
Владеть:	математическим описанием физических явлений и процессов
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах
Уметь:	самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике
Владеть:	методами проведения физических измерений
	основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах
<b>ОПК-3: способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</b>	

<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	Основные законы физики, основные методы решения типовых задач
Уметь:	Проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты
Владеть:	Способами решения теоретических и экспериментальных задач
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	Основные методы обработки результатов измерений
Уметь:	Оценить различные методы решения задач, выбирая оптимальный метод
Владеть:	навыками анализа физических закономерностей
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	Основные принципы автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации
Уметь:	Использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, применять методы решения задач в незнакомой ситуации
Владеть:	Основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать:</b>	
1	основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости
2	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
<b>Уметь:</b>	
1	применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера
2	анализировать физический смысл полученных результатов
3	использовать различные источники для получения физической информации и оценить её достоверность
<b>Владеть:</b>	
1	навыками выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов
2	приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих в дальнейшем решать задачи диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети Интернет
	<b>Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности</b>				
1.1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения точки. Законы сохранения в механике. Энергия. Работа силы. /Лек/	1	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
1.2	Лабораторная работа №1.2 /Лаб. раб./	1	2	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2
1.3	Проработка лекционного материала /СРС/	1	15	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
1.4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /СРС/	1	15	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2 6.1.4.1
1.5	Выполнение контрольные работы №1 Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности	1	18	ОПК-2	6.1.4.1
	<b>Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика</b>				
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Цикл Карно. Энтропия. /Лек/	1	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
2.2	Занятие «Молекулярная физика, термодинамика». /Пр/	1	2	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
2.3	Подготовка к практическому занятию /СРС/	1	15	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.4.1
2.4	Проработка лекционного материала /СРС/	1	15	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1

2.5	Выполнение контрольные работы №2 Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	1	18	ОПК-2	6.1.4.1
2.6	Зачет /Зачет/	1	4	ОПК-2, ОПК-3	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.4
<b>Раздел 3. Электричество</b>					
3.1	Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. /Лек/	2	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
3.2	Постоянный электрический ток. /Лек/	2	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
3.3	Занятие «Электростатическое поле. Теорема Остроградского–Гаусса и ее применение. Проводники в электрическом поле, энергия электрического поля» /Пр/	2	2	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
3.4	Занятие «Постоянный ток». /Пр/	2	2	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
3.5	Лабораторная работа №3.1 /Лаб.раб./	2	2	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2
3.6	Лабораторная работа №3.2 /Лаб.раб./	2	2	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2
3.7	Подготовка к практическому занятию /СРС/	2	18	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.4.1
3.8	Проработка лекционного материала /СРС/	2	18	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
3.9	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /СРС/	2	18	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2 6.1.4.1
<b>Раздел 4 Магнетизм</b>					
4.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. /Лек/	2	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
4.2	Занятие «Электромагнитная индукция» /Пр/	2	2	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
4.3	Лабораторная работа №4.1 /Лаб. раб./	2	2	ОПК-3	6.1.3.4, 6.1.3.8
4.4	Подготовка к практическому занятию /СРС/	2	18	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.4.1
4.5	Проработка лекционного материала /СРС/	2	18	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
4.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /СРС/	2	18	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2 6.1.4.1
4.7	Выполнение контрольные работы №3 Раздел 3. Электричество Раздел 4 Магнетизм	2	30	ОПК-2	6.1.4.1
4.8	Зачет /Зачет/	2	4	ОПК-2, ОПК-3	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.4
<b>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны</b>					
5.1	Механические гармонические колебания и волны /Лек/	2	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
5.2	Занятие «Магнетизм. Колебания и волны» /Пр/	2	2	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
5.3	Лабораторная работа № 5.1 /Лаб. раб./	2	2	ОПК-3	6.1.3.5, 6.1.3.10
5.4	Подготовка к практическому занятию /СРС/	2	10	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.4.1
5.5	Проработка лекционного материала /СРС/	2	10	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
5.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /СРС/	2	10	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2 6.1.4.1
<b>Раздел 6. Волновая и квантовая оптика.</b>					
6.1	Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Тепловое излучение. Фотоэффект. /Лек/	2	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
6.2	Занятие «Квантовая оптика». /Пр/	2	2	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2

6.3	Лабораторная работа № 6.1 /Лаб. раб./	2	2	ОПК-3	6.1.3.5, 6.1.3.10
6.4	Лабораторная работа № 6.2. /Лаб. раб./	2	2	ОПК-3	6.1.3.5, 6.1.3.10
6.5	Подготовка к практическому занятию /СРС/	2	10	ОПК-2	6.1.3.4, 6.1.4.1
6.6	Проработка лекционного материала /СРС/	2	10	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
6.7	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /СРС/	2	10	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2 6.1.4.1
<b>Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц</b>					
7.1	Элементы квантовой механики. Элементы атомной физики /Лек/	2	2	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
7.2	Проработка лекционного материала /СРС/	2	20	ОПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
7.3	Выполнение контрольной работы №4 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	3	28	ОПК-2	6.1.4.1
7.4	Экзамен /Экзамен/	2	36	ОПК-2, ОПК-3	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.4

#### **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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, 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 Таисия Ивановна	Курс физики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / Т.И. Трофимова, 2014. - 560 с. (Введено оглавление)	М.: Академия, 2014	300
6.1.1.2	Горлач, Виктор Васильевич.	Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач ; рецензенты : В. И. Суриков, К. Н. Югай, 2020. - 215 с. on-line (Введено оглавление). - Текст : электронный. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21CO M=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%93%2069%2D199109%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21CO M=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%93%2069%2D199109%3C%2E%3E#page_result</a>	Москва : Юрайт, 2020.	100 % online
6.1.1.3	Демидченко, Владимир Иванович	Физика : учебник / В. И. Демидченко, И. В. Демидченко, 2022. - 581 с. on-line (Введено оглавление). - Текст : электронный <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21CO M=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%94%2030%2D864488500%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21CO M=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%94%2030%2D864488500%3C%2E%3E#page_result</a>	Москва : ИНФРА-М, 2022	100 % online
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
6.1.2.1	Волькенштейн Валентина Сергеевна	Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / В. С. Волькенштейн, 2008. - 328 с (Введено оглавление).	СПб.: Книж. Мир, 2008	218
6.1.2.2	Трофимова Таисия Ивановна	Физика в таблицах и формулах [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / Т. И. Трофимова, 2010. - 448 с. (Введено оглавление).	М. : Академия, 2010	53
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
6.1.3.1	Черниченко, Ангелина	Физика : методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС,	100 % online

	Виталиевна	специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей / А. В. Черниченко, Ж. М. Мороз, 2022. - 42 с. on-line. - Текст : электронный. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%A7%2D49%2D301332000%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%A7%2D49%2D301332000%3C%2E%3E#page_result</a>	2022	
6.1.3.2	Кузовникова, Людмила Александровна	Физика : лабораторный практикум с математическими моделями для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. Ч.1 / Л. А. Кузовникова, Ж. М. Мороз, 2020. - 106 с. on-line. - Текст : электронный. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%9A%2089%2D619942%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%9A%2089%2D619942%3C%2E%3E#page_result</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2020	100 % online
6.1.3.3	Мороз, Жанна Михайловна	Физика : методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей / Ж. М. Мороз, А. В. Черниченко, 2022. - 29 с. on-line. - Текст : электронный. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%9C%2080%2D600519912%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%9C%2080%2D600519912%3C%2E%3E#page_result</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
6.1.3.4	Черниченко, Ангелина Виталиевна	Физика : методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей / А. В. Черниченко, Ж. М. Мороз, 2022. - 22 с. on-line. - Текст : электронный. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%A7%2D49%2D816604672%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%A7%2D49%2D816604672%3C%2E%3E#page_result</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
6.1.4.1	Горлач, Виктор Васильевич	Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина ; рец. В. И. Суриков [и др.], 2020. - 168 с. on-line (Введено оглавление). - Текст : электронный. <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%93%2069%2D901629%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%93%2069%2D901629%3C%2E%3E#page_result</a>	Москва : Юрайт, 2020.	100 % online
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			

6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [Электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
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).
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Виртуальный лабораторный практикум «Открытая физика 1.1»
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Не предусмотрено
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрено

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО 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	Учебная лаборатория «Физика»; г. Красноярск, ул. Новая заря, 2И, корпус Т, ауд. Т-5.
7.4	Учебный полигон железнодорожной техники КриЖТ ИрГУПС г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.5	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, Т-46.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Физика», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу</p> <p>На лекциях студенты получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов.</p> <p>Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии</p>



	<p>приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.</p> <p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память.</p> <p>Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, по циклам, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Выполнение работ по циклам предусматривает соответствие определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на одноименных стендах. Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа</p>

	<p>выполняется студентами самостоятельно. Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности</li> </ul>
Подготовка к зачету	<p>Зачет обучающийся получает по результатам текущей успеваемости в течении семестра. Для этого в течении семестра обучающийся должен успешно выполнить комплекс тестовых заданий, которые представлены в виде коротких задач. Примеры тестовых заданий представлены в ФОС.</p> <p>Для выполнения тестовых заданий обучающийся должен знать понятийный аппарат данной дисциплины, формулировки основных правил и законов, уметь их применять при решении задач. Ответ должен быть полным и аргументированным. В ходе занятий и семестровых консультаций обучающийся имеет возможность разобраться с непонятными ему вопросами по данной дисциплине при помощи преподавателя.</p> <p>Получив задание, внимательно прочитайте постановку задачи и вопросы. Решение задачи необходимо сопровождать расчетными схемами, логически выстроенной последовательностью решения. Ответ должен быть четко сформулированным. Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Физика» обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</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.irkups.ru">http://irbis.krsk.irkups.ru</a>.</p>	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.Б.1.11 Физика**

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

Дисциплина «Физика» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-2:** способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

**ОПК-3:** способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Б1.Б.1.11 Физика	1, 2	2
		Б1.Б.1.13 Химия	1	1
		Б1.Б.1.15 Механика	2	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Б1.Б.1.10 Математика	1, 2	3
		Б1.Б.1.11 Физика	1, 2	2
		Б1.Б.1.13 Химия	1	1
		Б1.Б.1.16 Математическое моделирование систем и процессов	2	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	5

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	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	Минимальный уровень	Знать: Основные законы физики, основные методы решения типовых задач
				Уметь: Проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты
				Владеть: Способами решения теоретических и экспериментальных задач
		Базовый уровень	Знать: Основные методы обработки результатов измерений	
			Уметь: Оценить различные методы решения задач, выбирая оптимальный метод	
			Владеть: навыками анализа физических закономерностей	
		Высокий уровень	Знать: Основные принципы автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации	
			Уметь: Использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, применять методы решения задач в незнакомой ситуации	
			Владеть: Основными принципами автоматизации и компьютеризации	

		элементарных частиц		процессов сбора и обработки физической информации
ОПК-2	способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности	Минимальный уровень	Знать: основные физические законы и определения «Механики»
				Уметь: идентифицировать физические законы при решении физических задач раздела «Механика»
				Владеть: идентификацией физического явления и процесса, определяющих принцип работы различных технических устройств, изучаемых в разделе «Механика»
			Базовый уровень	Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Механика»
				Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Механика»
				Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Механика»
			Высокий уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Механика»
				Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Механика»
				Владеть: методами проведения физических измерений
		Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	Минимальный уровень	Знать: основные физические законы и определения «Молекулярная физика и термодинамика»
				Уметь: идентифицировать физические законы при решении физических задач раздела «Молекулярная физика и термодинамика»
				Владеть: идентификацией физического явления и процесса, определяющих принцип работы различных технических устройств, изучаемых в разделе «Молекулярная физика и термодинамика»
			Базовый уровень	Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»
				Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Молекулярная физика и термодинамика»
				Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Молекулярная физика и термодинамика»
Высокий уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Молекулярная физика и термодинамика»			
	Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Механика Молекулярная физика и термодинамика»			
	Владеть: методами проведения физических измерений			
Раздел 3. Электричество	Минимальный уровень	Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Электричество»		
		Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Электричество»		
		Владеть: математическим описанием		

				физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Электричество»
			Базовый уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Электричество»
				Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Электричество»
				Владеть: методами проведения физических измерений
			Высокий уровень	Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Электричество»
				Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Электричество»
				Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Электричество»
	Раздел 4. Магнетизм	Минимальный уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Магнетизм»	
			Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Магнетизм»	
			Владеть: методами проведения физических измерений	
		Базовый уровень	Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Магнетизм»	
			Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Магнетизм»	
			Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Магнетизм»	
		Высокий уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Магнетизм»	
			Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Магнетизм»	
			Владеть: методами проведения физических измерений	
		Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны	Минимальный уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Механические и электромагнитные колебания и волны»
				Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Механические и электромагнитные колебания и волны»
				Владеть: методами проведения физических измерений
	Базовый уровень		Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Механические и электромагнитные колебания и волны»	
			Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Механические и электромагнитные колебания и волны»	
			Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Механические и электромагнитные колебания и волны»	

			Высокий уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Механические и электромагнитные колебания и волны»	
				Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Механические и электромагнитные колебания и волны»	
				Владеть: методами проведения физических измерений	
		Раздел 6. Волновая и квантовая оптика	Минимальный уровень		Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Волновая и квантовая оптика»
					Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Волновая и квантовая оптика»
					Владеть: методами проведения физических измерений
			Базовый уровень		Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Волновая и квантовая оптика»
					Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Волновая и квантовая оптика»
					Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Волновая и квантовая оптика»
			Высокий уровень		Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Волновая и квантовая оптика»
					Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Волновая и квантовая оптика»
					Владеть: методами проведения физических измерений
Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Минимальный уровень		Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»		
			Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»		
			Владеть: методами проведения физических измерений		
	Базовый уровень		Знать: стандартные методы решения физических задач по разделу «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»		
			Уметь: решать стандартные физические задачи в разделе «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»		
			Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых в разделе «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»		
	Высокий уровень		Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах в разделе «Квантовая		

			физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»
			Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике из раздела «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»
			Владеть: методами проведения физических измерений

### Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>1 курс</b>			
1	Текущий контроль	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	Промежуточная аттестация –зачет	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	ОПК-2 ОПК-3 Контрольная работа (письменно) Тестирование (письменно)
<b>2 курс (3 семестр)</b>			
1	Текущий контроль	Раздел 3. Электричество	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 4 Магнетизм	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	Промежуточная аттестация –зачет	Раздел 3. Электричество Раздел 4 Магнетизм	ОПК-2 ОПК-3 Защита лабораторной работы (устно) Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
<b>2 семестр (4 семестр)</b>			
1	Текущий контроль	Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 6. Волновая и квантовая оптика.	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	Текущий контроль	Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-2 ОПК-3 Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4	Промежуточная аттестация –экзамен	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-2 ОПК-3 Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)



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

Контроль качества освоения дисциплины 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».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также 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	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
3	Контрольная работа (к/р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
4	Тест	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
5	Зачет	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 зачету
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 проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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»

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

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 выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### Тестирование

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### 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

Ниже приведены образцы типовых вариантов диктантов на знание формул, предусмотренных рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта диктанта по формулам  
по разделу 1 «Механика и элементы специальной теории относительности»*

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 16.

- 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

*Образец типового варианта диктанта по формулам  
разделу 2 «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»*

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 15.

1. Основное уравнение МКТ. Кинетическая энергия теплового движения одной молекулы идеального газа
2. Уравнение Менделеева - Клайперона
3. Первое начало термодинамики
4. Уравнение политропы
5. Определение степеней свободы молекулы

*Образец типового варианта диктанта по формулам  
по разделу 3 «Электричество»  
и разделу 4 «Магнетизм»*

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-Лапласса
- 16) Сила Ампера
- 17) Сила Лоренца
- 18) Магнитный поток
- 19) Закон электромагнитной индукции
- 20) Энергия магнитного поля

*Образец типового варианта диктанта по формулам  
по разделу 5 «Механические и электромагнитные колебания и волны»,  
разделу 6 «Волновая и квантовая оптика», разделу 7 «Квантовая физика, физика атома,  
элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»*

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) Сериальная формула для водородоподобных атомов
- 19) Длина волны де Бройля
- 20) Энергия связи ядра

### 3.2 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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 МУ для подготовки к лекционным занятиям).

Темы для изучения теоретического материала для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов для студентов очного отделения
1	Тема 1. Механика и элементы специальной теории относительности	0,5
2	Тема 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	0,5
3	Тема 3. Электричество	1
4	Тема 4. Магнетизм	0,5
5	Тема 5. Механические и электромагнитные колебания и волны	0,5

6	Тема 6. Волновая и квантовая оптика.	1
7	Тема 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	1
	Итого	7

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

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий для проведения защит лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

#### *Образец типового варианта защиты лабораторной работы №1.2 «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.

#### *Образец типового варианта защиты лабораторной работы №3.1 «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.

#### *Образец типового варианта защиты лабораторной работы №3.2 «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?

#### *Образец типового варианта защиты лабораторной работы №4.1 «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?

*Образец типового варианта защиты лабораторной работы №5.1 «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?

*Образец типового варианта защиты лабораторной работы №6.1 «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.

*Образец типового варианта защиты лабораторной работы №6.2 «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.

### **3.4 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ для заочной формы обучения**

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта контрольной работы №1  
по разделу 1. Механика и элементы специальной теории относительности*

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. 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?

3. Какую работу  $A$  надо совершить, чтобы заставить движущееся тело массой  $m = 2$  кг увеличить скорость с  $v_1 = 2$  м/с до  $v_2 = 5$  м/с.

4. Наклонная плоскость, имеющая длину 2,5 м, образует угол  $30^\circ$  с горизонтом. Определите коэффициент трения тела о плоскость, если тело, двигаясь равноускоренно, соскальзывает с плоскости за время равное 2 с.

5. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами  $m_1$  кг и  $m_2$  кг. Скорость большего осколка равна 24 м/с, он движется по направлению движения гранаты. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.

6. 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.

7. Однородный шар скатывается без скольжения с плоскости, наклоненной под углом  $15^\circ$  к горизонту. За какое время он пройдет путь 2 м и какой будет его скорость в конце пути?

### *Образец типового варианта контрольной работы №2*

#### *по разделу 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика*

1. 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

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. Какой средней скоростью обладает свободный электрон ( $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$  кг) при температуре 250 К ( $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)?

4. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу  $A = 2.94$  кДж и отдает за один цикл холодильнику количество теплоты  $Q_2 = 13.4$  кДж. Найти коэффициент полезного действия  $\eta$  цикла.

5. Кислород массой 500 г нагрет при постоянном давлении на 60 К. Найти количество теплоты, полученное газом, изменение его внутренней энергии и совершенную им работу.

6. Лед, имеющий массу 10 г, взятый при температуре  $-200^\circ\text{C}$ , нагревается и превращается в пар. Найти изменение энтропии при таком превращении.

### *Образец типового варианта контрольной работы №3*

#### *по разделу 3. Электричество, разделу 4. Магнетизм*

1. Два точечных заряда  $q_1 = 2.67 \cdot 10^{-8}$  Кл,  $q_2 = -10^{-8}$  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.

2. Две группы из трех последовательно соединенных элементов собраны параллельно. ЭДС  $\mathcal{E}$  каждого элемента равна 1.2 В, внутреннее сопротивление  $r = 0.2$  Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление  $R = 1.5$  Ом. Найти силу тока  $I$  во внешней цепи.

3. Птица сидит на проводе линии электропередачи, сопротивление которого  $2.5 \cdot 10^{-5}$  Ом на каждый метр длины. Если по проводу течет ток силой 2 А, а расстояние между лапами птицы составляет 0.05 м, под каким напряжением находится птица?

4. Рамка площадью  $200$  см<sup>2</sup> равномерно вращается с частотой 10 об/с относительно оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярно линиям индукции магнитного поля ( $B = 0.2$  Тл). Определить среднее значение ЭДС индукции за время, в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.

5. В магнитное поле, изменяющееся по закону  $B = 0.1 \cdot \cos 4\pi t$ , помещена квадратная рамка помещена квадратная рамка со стороной  $a = 10$  см. При условии, что нормаль к рамке совпадает с направлением изменения поля, определить по какому закону изменяется возникающая в рамке индукционная электродвижущая сила.

6. 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.



7. Електроємкост конденсатора 0,4 мкФ, кога он заполенен воздухом. Конденсатор заряжен до разности потенциалов 500 В. Определите изменение энергии конденсатора и работу сил электрического поля при заполнении конденсатора трансформаторным маслом с диэлектрической проницаемостью 2,5, если конденсатор отключен от источника.

*Образец типового варианта контрольной работы №4  
по разделу 5. Механические и электромагнитные колебания и волны, разделу 6. Волновая и  
квантовая оптика*

1. Колебательный контур содержит конденсатор электроємкостью 0,04 мкФ и катушку индуктивностью 0,5 мГн. Каково максимальное напряжение на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока 40 мА?

2. 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.

3. На дифракционную решетку с постоянной  $d = 10 \text{ мкм}$  нормально падает монохроматическая волна. Оцените длину волны  $\lambda$  в нанометрах, если первый максимум отклонен от центрального на угол  $\varphi = 2,3$  градуса.

4. Луч света направлен из воды в воздух под углом 60 градусов. Определить угол преломления луча (в градусах), если показатель преломления воды равен 1.33.

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.

### 3.5. Типовые тестовые задания

#### 3.5.1 Типовые тестовые задания по разделам

Компьютерное тестирование обучающихся по разделам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

#### Типовые тестовые задания по разделу 1. Механика и элементы специальной теории относительности, разделу 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

Структура теста по разделам (время – 60 мин)

#### Структура теста по компетенциям

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	6	3
Тестовые задания для оценки умений	2	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	10
<b>Итого</b>	<b>9 ТЗ в тесте</b>	<b>Максимальный балл за тест – 40</b>

#### Типовые тестовые задания для оценки знаний. (3 б.)

1. Сила, с которой Земля притягивает находящиеся вблизи тела, называется...

- 1) Гравитационной силой
- 2) Электродвижущей силой
- 3) Силой тяжести
- 4) Силой упругости
- 5) Силой трения

2. Молярная масса показывает, ...

- 1) Сколько молей находится в однородном веществе
- 2) Сколько молекул находится в однородном веществе
- 3) **Какова масса одного моля однородного вещества**
- 4) Сколько молекул не находится в однородном веществе
- 5) Среди ответов нет правильного

3. Если уменьшить в два раза напряженность электрического поля  $E$  в проводнике, то плотность тока  $i$  уменьшится во сколько раз:

Ответ: 2

### Типовые тестовые задания для оценки умений. (6 б.)

1. Приведите в соответствие:

Сила Кулона:

Ответ:  $F = k \frac{q \cdot q}{r^2}$

Закон Ома:

Ответ:  $\varphi_1 - \varphi_2 = I \cdot R$

Закон Джоуля-Ленца:

Ответ:  $\Delta Q = I^2 R \Delta t$

2. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось на землю через время  $t = 3$  с. Какова была начальная скорость  $v_0$  тела:

- 1) 14.7 км/ч
- 2) **14.7 м/с**
- 3) 1.47 м/с

3. Приведите в соответствие:

Первое правило Кирхгофа:

Ответ:  $\sum I = 0$

Второе правило Кирхгофа:

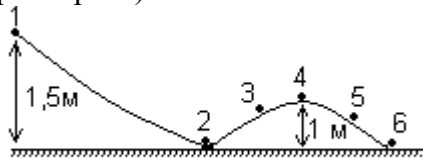
Ответ:  $\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$

Теорема Гаусса:

Ответ:  $\oint E_n dS = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum q$

### Типовые тестовые задания для оценки навыков (10 б.)

1. Шарик массой 0,05 кг скатывается с высоты 1,5 м по поверхности, форма которой изображена на рисунке. Величина кинетической энергии шарика в положении 4 равна ... (Трением пренебречь)



- 1) 0,75 Дж.
- 2) 0,5 Дж.
- 3) **0,25 Дж.**
- 4) 0,3 Дж.

Ответ: 3

2. Птица сидит на проводе линии электропередачи, сопротивление которого  $2.5 \cdot 10^{-5}$  Ом на каждый метр длины. Если по проводу течет ток силой 2 А, а расстояние между лапами птицы составляет 0.05 м, то птица находится под напряжением:

- 1)  **$2.5 \cdot 10^{-6}$  В**
- 2) 220 В
- 3) 2.5 В

Ответ:  $2.5 \cdot 10^{-6}$  В

3. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу  $A = 2.94$  кДж и отдает за один цикл холодильнику количество теплоты  $Q_2 = 13.4$  кДж. Найти коэффициент полезного действия  $\eta$  цикла.

Ответ: 18 %

### Типовые тестовые задания

**разделу 3. Электричество, по разделу 4. Магнетизм, разделу 5. Механические и электромагнитные колебания и волны, разделу 6. Волновая и квантовая оптика**

#### Структура теста по разделам (время – 60 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	6	3
Тестовые задания для оценки умений	2	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	10
<b>Итого</b>	<b>9 ТЗ в тесте</b>	<b>Максимальный балл за тест – 40</b>

#### Типовые тестовые задания для оценки знаний. (3 б.)

1. Индукционный ток – это направленное движение ...

1) **Заряженных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения.**

2) Нейтральных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения.

3) Заряженных частиц, по своим действиям отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения.

4) Нейтральных частиц, по своим действиям в принципе отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения.

5) Электродвижущей силы (эдс индукции) в проводящем контуре, находящемся в переменном магнитном поле или движущемся в постоянном магнитном поле

Ответ: 1

2. Дисперсия

1) **это явление зависимости величины показателя преломления от частоты или длины волны.**

2) когда не изменяется показатель преломления с изменением длины.

3) когда свободный атом должен обладать линейчатым дискретным спектром разрешенных энергий, состоящим из большого числа отдельных линий излучения.

Ответ: 1

3. При последовательном соединении  $n$  конденсаторов обратная величина полной емкости равна  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ .

Ответ: да.

#### Типовые тестовые задания для оценки умений. (6 б.)

1. Приведите в соответствие:

Сила Ампера:

Ответ:  $F = I \cdot B \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$

Закон Фарадея:

Ответ:  $d\Phi = - \varepsilon \cdot dt$

Сила Лоренца:

Ответ:  $F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$

2 Луч света направлен из воды в воздух под углом 60 градусов. Определить угол преломления луча (в градусах), если показатель преломления воды равен 1.33.

1) 40

2) 60

3) 80

Ответ: 40

3. Приведите в соответствие:

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

Ответ:  $\epsilon \cdot U_3 = h \cdot \nu - A$

Закон Стефана–Больцмана

Ответ:  $R = \sigma \cdot T^4$

Уравнение неопределенностей Гейзенберга:

Ответ:  $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$

### Типовые тестовые задания для оценки навыков (10 б.)

1. На дифракционную решетку с постоянной  $d = 10$  мкм нормально падает монохроматическая волна. Оцените длину волны  $\lambda$  в нанометрах, если первый максимум отклонен от центрального на угол  $\varphi = 2.3$  градуса.

Ответ: 401

2. В магнитное поле, изменяющееся по закону  $B = 0.1 \cdot \cos 4\pi t$ , помещена квадратная рамка помещена квадратная рамка со стороной  $a = 10$  см. При условии, что нормаль к рамке совпадает с направлением изменения поля, возникающая в рамке индукционная электродвижущая сила изменяется по закону:

1)  $\epsilon = 10 \cdot \cos 4\pi t$

2)  $\epsilon = -4\pi \cdot 10^{-3} \cdot \sin 4\pi t$

3)  $\epsilon = 4\pi \cdot 10^3 \cdot \sin 4\pi t$

Ответ:  $\epsilon = -4\pi \cdot 10^{-3} \cdot \sin 4\pi t$

3. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа и направленными от наблюдателя. Если  $I_1 = 2 \cdot I_2$ , то вектор индукции  $B$  результирующего поля в точке между проводниками направлен влево.

Ответ: нет

### 3.5.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в процессе изучения дисциплины или раздела данной дисциплины, а также по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

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.

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.

Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

### Структура тестовых материалов по дисциплине «Физика»

Компетенция	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<p>ОПК-2: способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p> <p>ОПК 3: способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности	1 Введение. Кинематика поступательного и вращательного движения точки	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
			Умения	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
			Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		2 Динамика поступательного и вращательного движения	Знания	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
			Умения	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
			Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		3 Законы сохранения в механике. Энергия. Работа силы.	Знания	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
			Умения	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	1. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		2. Термодинамика.	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		3. Цикл Карно. Энтропия	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Раздел 3. Электричество	1 Электростатическое поле	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
2 Проводники и диэлектрики в электрическом поле		Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	

			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		3 Постоянный электрический ток	Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Раздел 4 Магнетизм	1 Магнитное поле	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		2 Электромагнитная индукция	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны	1 Механические гармонические колебания и волны	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Раздел 6. Волновая и квантовая оптика.	1 Волновая оптика. Интерференция и дифракция света	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
			Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
2 Поляризация света		Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
3 Тепловое излучение. Фотоэффект		Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	1 Элементы квантовой механики	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	2 Элементы атомной физики	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	1 Элементы ядерной физики	Знания	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Приведите в соответствие:

Первый закон Ньютона:

Ответ:  $F = m \cdot a$

Сила гравитации:

Ответ:  $F = G \frac{M \cdot m}{r^2}$

Закон Гука:

Ответ:  $F = -kx$

2. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось на землю через время  $t = 3$  с. Какова была начальная скорость  $v_0$  тела?

Ответ: 14.7 м/с

3. Какую работу  $A$  надо совершить, чтобы заставить движущееся тело массой  $m = 2$  кг увеличить скорость с  $v_1 = 2$  м/с до  $v_2 = 5$  м/с?

Ответ: 21 Дж

4. При абсолютном упругом ударе выполняется закон механической энергии и не выполняется закон сохранения импульса.

Ответ: нет

5. Приведите в соответствие:

Равномерное движение:

Ответ:  $x(t) = x_0 + v_0 \cdot t$

Падение тел:

Ответ:  $y(t) = y_0 - (g \cdot t^2)/2$

Колебательное движение:

Ответ:  $z(t) = Z \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$

6. Приведите в соответствие:

Уравнение Клапейрона–Менделеева:

Ответ:  $p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$

Закон Шарля:

Ответ:  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

Работа газа при адиабатическом процессе:

Ответ:  $A = C_V(T_2 - T_1)$

7. Какой средней скоростью обладает свободный электрон ( $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$  кг) при температуре 250 К ( $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)?

Ответ:  $10.7 \cdot 10^4$  м/с

8. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу  $A = 2.94$  кДж и отдает за один цикл холодильнику количество теплоты  $Q_2 = 13.4$  кДж. Найти коэффициент полезного действия  $\eta$  цикла.

Ответ: 18 %

9. Адиабатический процесс – это процесс распространения звука в среде, так как скорость распространения звуковой волны настолько большая по значению, что обмен энергией между средой и волной произойти не успевают.

Ответ: да

10. Приведите в соответствие:

Работа газа при изотермическом процессе ( $T = \text{const}$ ):

Ответ:  $A = Q$

Работа газа при изохорном процессе ( $V = \text{const}$ ):

Ответ:  $A = 0$

Работа газа при изобарном процессе ( $P = \text{const}$ ):

Ответ:  $A = p \cdot (V - V_0)$

11. Приведите в соответствие:

Сила Кулона:

Ответ:  $F = k \frac{q \cdot q}{r^2}$

Закон Ома:

Ответ:  $\varphi_1 - \varphi_2 = I \cdot R$

Закон Джоуля-Ленца:

Ответ:  $\Delta Q = I^2 R \Delta t$

12. Птица сидит на проводе линии электропередачи, сопротивление которого  $2.5 \cdot 10^{-5}$  Ом на каждый метр длины. Если по проводу течет ток силой 2 А, а расстояние между лапами птицы составляет 0.05 м, то птица находится под напряжением \_\_\_\_\_ В.

Ответ:  $2.5 \cdot 10^{-6}$  В

13. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферы. Если добавить заряд  $-q$  внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхности сферы не изменится.

Ответ: нет

14. Если уменьшить в два раза напряженность электрического поля  $E$  в проводнике, то плотность тока  $i$  уменьшится во сколько раз:

Ответ: 2

15. Приведите в соответствие:

Первое правило Кирхгофа:

Ответ:  $\sum I = 0$

Второе правило Кирхгофа:

Ответ:  $\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$

Теорема Гаусса:

Ответ:  $\oint E_n dS = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum q$

16. Сила, с которой Земля притягивает находящиеся вблизи тела, называется...

Ответ: гравитационной силой

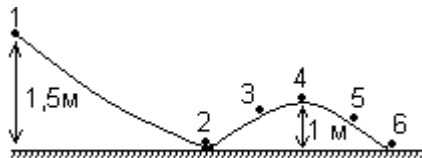
17. Молярная масса показывает, ...

Ответ: какова масса одного моля однородного вещества



18. Шарик массой 0,05 кг скатывается с высоты 1,5 м по поверхности, форма которой изображена на рисунке. Величина кинетической энергии шарика в положении 4 равна ... (Трением пренебречь)

Ответ: 0,25 Дж.



19. Индукционный ток – это направленное движение ...

- 1) Заряженных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения.
- 2) Нейтральных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения.
- 3) Заряженных частиц, по своим действиям отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения.
- 4) Нейтральных частиц, по своим действиям в принципе отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения.
- 5) Электродвижущей силы (эдс индукции) в проводящем контуре, находящемся в переменном магнитном поле или движущемся в постоянном магнитном поле

20. Дисперсия

- 1) это явление зависимости величины показателя преломления от частоты или длины волны.
- 2) когда не изменяется показатель преломления с изменением длины.
- 3) когда свободный атом должен обладать линейчатым дискретным спектром разрешенных энергий, состоящим из большого числа отдельных линий излучения.

21. При последовательном соединении \_\_\_\_\_ конденсаторов обратная величина полной емкости равна  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ .

Ответ:  $n$

22. Приведите в соответствие:

Сила Ампера:

Ответ:  $F = I \cdot B \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$

Закон Фарадея:

Ответ:  $d\Phi = - \epsilon \cdot dt$

Сила Лоренца:

Ответ:  $F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$

23. В магнитное поле, изменяющееся по закону  $B = 0.1 \cdot \cos 4\pi t$ , помещена квадратная рамка помещена квадратная рамка со стороной  $a = 10$  см. При условии, что нормаль к рамке совпадает с направлением изменения поля, возникающая в рамке индукционная электродвижущая сила изменяется по закону \_\_\_\_\_

Ответ:  $\epsilon = - 4\pi \cdot 10^{-3} \cdot \sin 4\pi t$

24. В направлении, перпендикулярном линиям индукции в магнитное поле влетает электрон ( $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$  кг) со скоростью 107 м/с, окружность какого радиуса описал электрон в сантиметрах, если индукция поля 5.6 мТл:

Ответ: 1 см

25. Приведите в соответствие:

Первое правило Кирхгофа:

Ответ:  $\sum I = 0$

Второе правило Кирхгофа:

Ответ:  $\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$

Теорема Гаусса:

Ответ:  $\oint E_n dS = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum q$

26. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа и направленными от наблюдателя. Если  $I_1 = 2 \cdot I_2$ , то вектор индукции  $B$  результирующего поля в точке между проводниками направлен \_\_\_\_\_.

Ответ: вправо

27. Приведите в соответствие:

Магнитная проницаемость диамагнетиков:

Ответ:  $\mu < 1$

Магнитная проницаемость парамагнетиков:

Ответ:  $\mu > 1$

Магнитная проницаемость ферромагнетиков:

Ответ:  $\mu > 10$

28. Приведите в соответствие:

Условие максимума интерференции:

Ответ:  $\Delta = d \cdot \sin \varphi = m \cdot \lambda$

Условие преломления:

Ответ:  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$

Закон Малюса:

Ответ:  $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$

19. Луч света направлен из воды в воздух под углом 60 градусов. Определить угол преломления луча, если показатель преломления воды равен 1.33.

Ответ: 40

30. На дифракционную решетку с постоянной  $d = 10$  мкм нормально падает монохроматическая волна. Оцените длину волны  $\lambda$  в нанометрах, если первый максимум отклонен от центрального на угол  $\varphi = 2.3\alpha$ .

Ответ: 401 нм

31. Вторым постулат Бора: при переходе электрона с одной стационарной орбиты \_\_\_\_\_ излучается один фотон с энергией  $h \cdot \nu = E_n - E_m$ , равной разности энергий соответствующих стационарных состояний  $E_n$  и  $E_m$  – соответственно энергии стационарных состояний атома до и после излучения.

Ответ: на другую

32. Приведите в соответствие:

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

Ответ:  $e \cdot U_s = h \cdot \nu - A$

Закон Стефана–Больцмана

Ответ:  $R = \sigma \cdot T^4$

Уравнение неопределенностей Гейзенберга:

Ответ:  $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$

33. Постоянная распада ядер  $^{60}_{27}\text{Co}$  равна  $\lambda = 0.13$ , определить период полураспада  $T$  и среднее время жизни  $\tau$  радиоактивного изотопа:

Ответ:  $T = 5.3$  года,  $\tau = 7.7$  лет

34. Приведите в соответствие:

Дефект масс:

Ответ:  $\Delta M = N_p \cdot m_p + N_n \cdot m_n - M_{\text{я}}$

Энергия связи ядра:

Ответ:  $E_{\text{св}} = \Delta M \cdot c^2$

Закон радиоактивного распада:

Ответ:  $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

35. Ядро, состоящее из 92 протонов, выбросило  $\alpha$ -частицу. Укажите номер образовавшегося ядра?

Ответ: 90

36. Приведите в соответствие:

$\alpha$  – распад ядра:

Ответ:  $^{235}_{92}\text{U} = ^4_2\text{He} + ^{231}_{90}\text{Th}$

$\beta$  – распад ядра:

Ответ:  $^{224}_{90}\text{Th} = ^{223}_{91}\text{Pa} + ^0_{-1}\text{e} + \tilde{\nu}_n$

K – захват ядра:

Ответ:  $^{26}_{13}\text{Al} + ^0_{-1}\text{e} = ^{26}_{12}\text{Mg} + \nu_n$

### 3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету (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. Угловая 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-Клапейрона. Изороцессы. Графическое представление изопроцессов.
- 2.3 Внутренняя энергия, степень свободы газовых молекул. Закон о равнораспределении энергии частиц по степеням свободы.

- 2.4 Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
- 2.5 Распределение Максвелла. Средняя квадратичная, средняя арифметическая, наиболее вероятна 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 Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
- 3.6 Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
- 3.7 Энергия и плотность энергии электростатического поля.

### 3.7 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 равноускорено, 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.

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

#### Раздел 3 «Электричество»

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.

**3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену**  
(для оценки умений)

- 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 3А 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 подводющих 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. Вся 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. 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.

31. 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.

32. 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?

33. 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  $\lambda = 589$  нм.

34. 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.

35. 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%.

36. Электрон движется по окружности радиусом 0,5 см в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл. Определите длину волны де Бройля.

37. 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.

38. 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.

39. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону

40. 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

41. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону.

42. 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

43. Показать, используя соотношение неопределенностей, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равным  $5$  фм.

44. 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.

45. 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.

#### **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.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (к/р)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов к/р по теме не менее двух. Во время выполнения к/р пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения к/р, доводит до обучающихся: тему к/р, количество заданий в к/р, время выполнения к/р
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.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено



Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета /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 зачету/ экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.

### **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. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); второе практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (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 50 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

## Образец экзаменационного билета

 20.... - 20.... уч. год	Экзаменационный билет № _____ по дисциплине «Физика» _____ семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» КРИЖТ ИрГУПС _____
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Интерференция света. Кольца Ньютона. Плоскопараллельная пластинка</li><li>2. Магнитное поле прямого и кругового токов. Закон полного тока.</li><li>3. Протон движется в магнитном поле напряженностью <math>10^5</math> А/м по окружности радиусом 2 см. Найти кинетическую энергию протона.</li><li>4. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону.</li></ol>		