

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 «08» мая 2020 г. № 268-1

## **Б1.Б.11 Физика**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

экзамен 2

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
- лекции	36	36
- практические	18	18
- лабораторные	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160.

Программу составил:  
канд. физ.-мат. наук, доцент

Черниченко А.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины». Протокол от «17» марта 2020 г. № 7.

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

Ж.М. Мороз

Согласовано

Кафедра «Эксплуатация железных дорог», протокол от «17» марта 2020 г. № 9

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Литкина

<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 для бакалавра уровне фундаментальными понятиями, законами, теориями физики, правильным пониманием границ применимости физических понятий, законов и теорий
2	освоение методов 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>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– 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;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>
1	Знание физики и математики в пределах программы средней школы
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>
1	Б1.Б.14 Теоретическая механика
2	Б1.Б.16 Сопротивление материалов
3	Б1.Б.17 Теория механизмов и машин
4	Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования
5	Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника
6	Б1.Б.29 Теплотехника
7	Б1.В.12 Теория электрической тяги
8	Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав
9	Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов

10	Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава
11	Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава
<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-3:</b> Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы физики, основные методы решения типовых задач
Уметь	проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, применять общие законы физики для решения задач, выполнять действия по алгоритму
Владеть	способами решения теоретических и экспериментальных задач
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные методы обработки результатов измерений
Уметь	оценивать различные методы решения задач и выбирать оптимальный метод
Владеть	навыками анализа физических закономерностей, методикой проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов
<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 незнакомых ситуациях
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/	Семестр	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 /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
1.2	Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1
1.3	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.2.1
1.4	Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.2.1
1.5	Лаб./р. «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника» или «Движение с постоянным ускорением» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.1 6.1.3.2
1.6	Лаб./р. «Изучение законов динамики поступательного движения» или «Проверка закона сохранения механической энергии» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.1 6.1.3.2
1.7	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	3	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
1.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
1.9	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
1.10	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
	<b>Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика</b>				
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории газа /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.2	Термодинамика. Реальные газы и жидкости /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.3	Основы молекулярно-кинетической теории газа /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.4	Термодинамика . Реальные газы и жидкости /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.5	Лаб./р. «Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса» или «Адиабатический процесс» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.1 6.1.3.2
2.6	«Определение отношения теплоемкостей воздуха	2	2	ОПК-3	6.1.3.1 6.1.3.2

	при постоянном давлении и постоянном объеме Ср/Св методом Клемана-Дезорма» или «Цикл Карно» /Лаб/				
2.7	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	5	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.9	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
2.10	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
	<b>Раздел 3. Электричество</b>				
3.1	Электростатическое поле . Вещество в поле. Постоянный ток /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
3.2	Электростатическое поле . Вещество в поле. Постоянный ток /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
3.3	Лаб./р. «Изучение характеристик электростатического поля» или «Электрическое поле точечных зарядов» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.3 6.1.3.4
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
3.5	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
3.6	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
3.7	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
	<b>Раздел 4. Магнетизм</b>				
4.1	Магнитное поле /Лек/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
4.2	Магнитное поле /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
4.3	Лаб./р. «Определение горизонтальной составляющей индукции и напряженности магнитного поля Земли» или «Изучение действия магнитного поля на проводник с током» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.6
4.4	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	3	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
4.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	3	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
4.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
4.7	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
	<b>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны</b>				
5.1	Колебания и волны /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
5.2	Колебания и волны /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
5.3	Лаб./р. «Изучение магнитного поля соленоида» или «Электромагнитные колебания» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.5 6.1.3.6
5.4	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
5.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
5.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
5.7	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
	<b>Раздел 6. Волновая и квантовая оптика</b>			ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
6.1	Волновые и квантовые свойства света /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
6.2	Волновые и квантовые свойства света /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
6.3	Лаб./р. «Исследование дифракции света от круглого отверстия» или «Дифракция и интерференция» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.7
6.4	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	1	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
6.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	1	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
6.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
6.7	Выполнение домашних заданий по темам	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2

	практических занятий /Ср/				
	<b>Раздел 7. Квантовая физика, физика атома,</b>				
7.1	Элементы квантовой физики. Физика атома /Лек/	2	4	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
7.2	Элементы квантовой физики. Физика атома /Пр/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
7.3	Лаб./р. «Внешний фотоэффект» /Лаб/	2	2	ОПК-3	6.1.3.7
7.4	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	1	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
7.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	1	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
7.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
7.7	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
	<b>Раздел 8. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц</b>				
8.1	Элементы ядерной физики /Лек/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
8.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
8.3	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	2	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2
9	Экзамен /Экзамен/	2	36	ОПК-3	6.1.1.1 6.1.2.2

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

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 Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

#### **6.1. Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Грабовский Р.И.	Курс физики: учеб. пособие для ВУЗов	СПб.: Лань, 2009	62

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Трофимова Т.И.	Физика в таблицах и формулах [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов.-	М. : Академия, 2010	53
6.1.2.2	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие для ВУЗов	СПб.: Книжный мир, 2008	197

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова	Физика [Текст]: Лабораторный практикум : Раздел 4. Магнетизм. – 63 с.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2014, 2014	22
6.1.3.2	Л. А.	Физика: Виртуальный лабораторный практикум.	Красноярск :	100

	Кузовникова	Часть 2. Раздел 4. Магнетизм. [Текст]: учеб. пособие : - 81 с.	КрИЖТ ИрГУПС, 2011	
6.1.3.3	Тихомиров Ю.В, Мороз Ж.М., Смелый В.В.	Виртуальный лабораторный практикум по курсу физики. Часть 3. Оптика. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Текст]: учеб. пособие	Красноярск: Изд-во КрИЖТ, 2007	19
6.1.3.4	Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова, Н.Г. Замкова	Физика: Виртуальный лабораторный практикум. Часть 2. Электричество. [Текст]: учеб. пособие :- 52 с.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2011, 2011	24
6.1.3.5	Л. А. Кузовникова	Физика: Раздел 1. Механика. Раздел 2. Молекулярная физика. Лабораторный практикум [Текст] – 90 с.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016	20
6.1.3.6	Н.Г. Замкова, Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова, С.В. Комогорцев	Физика. Виртуальный лабораторный практикум по дисциплине «Физика». Часть 1. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст]: учеб. пособие : Ч.1	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2010, 2010	165
6.1.3.7	Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова	Физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальностей 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» очной и заочной форм обучения : Раздел 3 : Электричество.- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1779.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C1779.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016	100% онлайн
6.1.3.8	Л. А. Кузовникова	Физика [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль подготовки 4 «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава».- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2344.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2344.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100 % online
6.1.3.9	Л. А. Кузовникова	Физика [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль подготовки 4 «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава».- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2245.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2245.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100 % online
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год издания /</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/</b>



			<b>Личный кабинет студента</b>	<b>100% онлайн</b>
6.1.4.1	Л.А. Кузовникова, Е.А. Денисова	Физика: Лабораторный практикум	Личный кабинет студента	100% онлайн
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.ircgups.ru/">http://irbis.krsk.ircgups.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 – 2020. – URL: <a href="http://new.znanium.com">http://new.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="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.8	Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта (МИИТ) : электронно-библиотечная система : сайт / Российский университет транспорта (МИИТ). – Москва. – URL: <a href="http://library.mii.ru/">http://library.mii.ru/</a> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.			
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст: электронный.			
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://dcnti.krww.rzd">http://dcnti.krww.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			
6.3.1.2	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №031910002031500013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий)			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Не используется			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Не используется			
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>				
6.4.1	Не используется			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
7.1	Корпуса "А", "Л", "Н", "Т" КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2И;
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, 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, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические

	иллюстрации содержания дисциплины.
7.3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальный зал библиотеки;</li> <li>– компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-409, Л-410, Т-5, Т-46.</li> </ul>
7.4	Учебные лаборатории «Физика»; г. Красноярск, ул. Новая заря, 2И, корпус Н, ауд. Н-207; Н-214.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Т-5.
<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий размещенных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.</p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим / лабораторным занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях.</p>
Практические занятия	<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.</p> <p>Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. 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>

Лабораторные занятия	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях.</p> <p>Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать: – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение контрольных работ; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами; – выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях; – защиту выполненных работ; – участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; – участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях; – участие в тестировании и др.</p> <p>Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из: – повторение лекционного материала; – подготовки к практическим занятиям; – изучения учебной и научной литературы; – решения задач, выданных на практических занятиях; – подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.</p> <p>- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.</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 профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия. Оценка</p>

	выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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) <http://irbis.krsk.ircups.ru>.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.11 Физика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.Б.11 Физика**

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

Дисциплина "Физика" участвует в формировании компетенции:

**ОПК-3:** Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ОПК-3 при освоении образовательной программы (очная форма обучения)**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
<b>ОПК-3</b>	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.06 Производственный менеджмент	5	5
		Б1.Б.09 Математика	1,2	1
		Б1.Б.11 Физика	2	2
		Б1.Б.12 Химия	1	1
		Б1.Б.14 Теоретическая механика	3	3
		Б1.Б.16 Сопротивление материалов	4	4
		Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	4	4
		Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования	5	5
		Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	3	3
		Б1.Б.29 Теплотехника	3	3
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	5	5
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	2	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	2	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог	1	1
Б1.В.ДВ.11.02 Структура железнодорожного транспорта России	1	1		
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7		
ФТД.В.01 Введение в профессию	1	1		

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
<b>ОПК-3</b>	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и	<b>Раздел 1.</b> Механика и элементы специальной теории относительности <b>Раздел 2.</b> Молекулярная (статистическая)	Минимальный уровень	Знать: основные законы физики, основные методы решения типовых задач
				Уметь: проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, применять общие законы физики для решения задач, выполнять действия по алгоритму
			Базовый уровень	Владеть: способами решения теоретических и экспериментальных задач Знать: основные методы обработки результатов измерений

	экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	физика и термодинамика. <b>Раздел 3.</b> Электричество <b>Раздел 4.</b> Магнетизм <b>Раздел 5.</b> Механические и электромагнитные колебания и волны <b>Раздел 6.</b> Волновая и квантовая оптика <b>Раздел 7.</b> Квантовая физика, физика атома <b>Раздел 8.</b> Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Высокий уровень	Уметь: оценивать различные методы решения задач и выбирать оптимальный метод
				Владеть: навыками анализа физических закономерностей, методикой проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов
				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 незнакомых ситуациях
				Владеть: основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины  
(очная форма обучения)**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>2 семестр</b>				
1	2	Текущий контроль	Тема: «Кинематика поступательного и вращательного движения»	ОПК-3 Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема: «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника» или «Движение с постоянным ускорением»	ОПК-3 Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
3	4	Текущий контроль	Тема: «Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности».	ОПК-3 Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
4	4	Текущий контроль	Тема: «Изучение законов динамики поступательного движения» или «Проверка закона сохранения механической энергии»	ОПК-3 Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
5	6	Текущий контроль	Тема: «Основы молекулярно-кинетической теории газа. Термодинамика».	ОПК-3 Диктант по формулам и определениям (письменно)
6	6	Текущий контроль	Тема: «Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса» или «Адиабатический процесс»	ОПК-3 Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
7	8	Текущий контроль	Тема: «Термодинамика . Реальные газы и жидкости ».	ОПК-3 Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
8	8	Текущий контроль	Тема: «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном	ОПК-3 Представление отчета по лабораторной работе

			давлении и постоянном объеме $C_p/C_v$ методом Клемана - Дезорма»		(письменно), защита (устно)
9	10	Текущий контроль	Тема: «Электростатическое поле . Вещество в поле. Постоянный ток»	ОПК-3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
10	10	Текущий контроль	Тема: «Изучение характеристик электростатического поля» или «Электрическое поле точечных зарядов»	ОПК-3	Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
11	12	Текущий контроль	Тема: «Магнитное поле»	ОПК-3	Диктант по формулам и определениям (письменно)
12	12	Текущий контроль	Тема: «Магнитное поле.»	ОПК-3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
13	12	Текущий контроль	Тема: «Определение горизонтальной составляющей индукции и напряженности магнитного поля Земли» или «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»	ОПК-3	Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
14	14	Текущий контроль	Тема: «Колебания и волны».	ОПК-3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
15	14	Текущий контроль	Тема: «Изучение магнитного поля соленоида» или «Электромагнитные колебания»	ОПК-3	Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
16	16	Текущий контроль	Тема: «Волновые и квантовые свойства света ».	ОПК-3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
17	16	Текущий контроль	Тема: «Исследование дифракции света от круглого отверстия» или «Дифракция и интерференция»	ОПК-3	Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
18	16	Текущий контроль	Тема: «Элементы квантовой механики Физика атома».	ОПК-3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
19	18	Текущий контроль	Тема: «Внешний фотоэффект».	ОПК-3	Представление отчета по лабораторной работе (письменно), защита (устно)
20	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 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 Раздел 8. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-3	Тестирование (компьютерные технологии); Перечень вопросов к экзамену; Собеседование (письменно, 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».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Диктант по формулам и определениям	Средство проверки знания основных физических формул и определений. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины.	Перечень вопросов, на которые необходимо дать краткие ответы.
2	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Номера задач
3	Отчет и защита лабораторной работы	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты заданий для выполнения лабораторных работ по темам/разделам дисциплины
<b>Промежуточная аттестация</b>			
5	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	Комплект практических заданий к экзамену по разделам; Тестирование (компьютерные технологии); Перечень вопросов к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме 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

Критерии и шкала оценивания диктанта по формулам и определениям  
 Пять формул и пять определений, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
10 баллов	«отлично»
8 баллов	«хорошо»
6 баллов	«удовлетворительно»
меньше шести баллов	«неудовлетворительно»

### Критерии и шкала оценивания самостоятельного решения задач

Каждая задача оценивается по следующим критериям

№ критерия	Содержание	Оценка
1	Записаны и объяснены все необходимые для решения физические законы	3
2	Проведены необходимые математические обоснования, но имеется арифметическая ошибка или не записаны (записаны неправильно) единицы измерения	4
3	Записаны все необходимые физические законы, получен верный ответ, приведены единицы измерения	5
Решение не удовлетворяет ни одному из критериев		0

Оценка (O) рассчитывается по формуле

$$O = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \text{ где } X_i - \text{ оценка за вопрос, } n - \text{ количество вопросов, } J - \text{ оценка за отчет по}$$

лабораторной работе. При получении не целого числа округляем до целого.

### Критерии оценки выполнения отчета по лабораторной работе (письменно) и защита лабораторной работы (устно):

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание лабораторной работы. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание лабораторной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении отчета по лабораторной работе. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание лабораторной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления отчета по лабораторной работе имеет недостаточный уровень. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
«неудовлетворительно»	При выполнении лабораторной работы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Обучающийся не способен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей

### **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 и определениям**

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

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

- 1) Средняя скорость движения
- 2) Мгновенное ускорение
- 3) Скорость при равнопеременном движении
- 4) Кинематические уравнения равнопеременного вращательного движения
- 5) Соотношение между линейной и угловой скоростями
- 6) Второй закон Ньютона
- 7) Сила трения скольжения
- 8) Вектор количества движения (импульса) точки
- 9) Момент силы, действующей на тело относительно оси вращения
- 10) Второй закон динамики для вращательного движения
- 11) Закон сохранения механической энергии
- 12) Работа при вращательном движении
- 13) Мощность
- 14) Кинетическая энергия вращательного движения тела
- 15) Закон сохранения импульса
- 16) Момент импульса вращающегося тела
- 17) Основное уравнение МКТ
- 18) Кинетическая энергия теплового движения одной молекулы идеального газа
- 19) Первое начало термодинамики
- 20) Уравнение политропы

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

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

- 1) Закон Кулона.
- 2) Напряженность электростатического поля точечного заряда
- 3) Потенциал электростатического поля
- 4) Объемная плотность энергии электростатического поля.
- 5) Работа электростатического поля по перемещению заряда.
- 6) Формула связи между силовой и энергетической характеристиками электростатического поля.
- 7) Теорема Остроградского - Гаусса
- 8) Емкость конденсатора
- 9) Сила тока
- 10) Сопротивление проводника
- 11) ЭДС гальванического элемента

- 12) Закон Джоуля – Ленца
- 13) Полезная мощность в цепи
- 14) Закон Ома для неоднородного участка цепи
- 15) Закон Био-Савара-Лапласа
- 16) Сила Ампера
- 17) Сила Лоренца
- 18) Магнитный поток
- 19) Закон электромагнитной индукции
- 20) Энергия магнитного поля

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

Предел длительности контроля – 20 минут. Предлагаемое количество заданий – 20.

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

### 3.1.2 Номера ИДЗ

Задачи для самостоятельного решения задач по физике

(Волкенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики», СпецЛит, 2002, 327 с)

№ задачи № варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1.4	2.100	3.7	3.39	5.1	5.177	9.15	9.107	10.1	10.68	11.3	11.81	12.1	14.4	16.7	18.1	20.7	22.11
2	1.5	2.46	3.8	3.37	5.2	5.178	9.16	9.106	10.2	10.56	11.4	11.80	12.2	14.3	16.8	18.2	20.6	22.10
3	1.6	2.4	3.9	3.36	5.3	5.179	9.17	9.105	10.3	10.61	11.5	11.110	12.3	14.28	16.9	18.3	20.5	22.9
4	1.7	2.132	3.10	3.35	5.4	5.180	9.18	9.104	10.4	10.55	11.6	11.103	12.4	14.26	16.14	18.4	20.4	22.8
5	1.8	2.102	3.11	3.23	5.5	5.181	9.19	9.103	10.5	10.64	11.7	11.102	12.5	14.25	16.15	18.5	20.3	22.7
6	1.9	2.101	3.12	3.22	5.6	5.182	9.20	9.102	10.6	10.73	11.8	11.89	12.6	14.7	16.17	18.6	20.2	22.6
7	1.10	2.100	3.13	3.21	5.7	5.183	9.21	9.101	10.7	10.72	11.9	11.88	12.7	14.6	16.18	18.7	19.36	22.5
8	1.16	2.99	3.14	3.20	5.12	5.184	9.22	9.100	10.8	10.71	11.10	11.87	12.8	14.5	16.38	18.15	20.20	22.4
9	1.17	2.98	3.15	3.19	5.14	5.197	9.23	9.99	10.9	10.70	11.11	11.112	12.9	14.28	16.39	18.16	20.19	22.3
10	1.18	2.97	3.16	3.18	5.15	5.198	9.27	9.98	10.10	10.69	11.12	11.111	12.10	14.26	16.40	18.17	20.18	22.2
11	1.19	2.96	3.7	3.17	5.16	5.199	9.29	9.97	10.11	10.68	11.62	11.110	12.11	14.25	16.41	18.19	20.17	22.1
12	1.20	2.95	3.8	2.63	5.17	5.200	9.30	9.96	10.12	10.67	11.63	11.103	12.12	14.24	16.42	19.13	20.9	21.35
13	1.22	2.46	3.9	2.62	5.20	5.201	9.35	9.95	10.13	10.66	11.54	11.102	12.13	14.23	16.44	19.14	20.8	21.34
14	1.41	2.45	3.10	2.61	5.21	5.202	9.36	9.64	10.14	10.65	11.65	11.101	12.15	14.20	16.45	19.15	20.7	21.33
15	1.42	2.44	3.11	2.60	5.152	5.203	9.37	9.63	10.15	10.64	11.66	11.90	12.16	14.19	16.58	19.16	20.6	21.32
16	1.43	2.9	3.12	2.56	5.153	5.46	9.38	9.62	10.16	10.63	11.67	11.89	12.17	14.18	16.59	19.17	20.5	21.31
17	1.44	2.8	3.13	2.42	5.154	5.47	9.39	9.61	10.17	10.62	11.68	11.88	12.18	14.9	16.60	19.18	20.4	21.30
18	1.45	2.7	3.14	2.39	5.155	5.48	9.40	9.60	10.18	10.61	11.69	11.87	12.19	14.8	16.61	19.19	20.3	21.29
19	1.46	2.6	3.15	2.38	5.156	5.49	9.41	9.59	10.19	10.60	11.73	11.86	12.20	14.7	16.62	19.20	20.2	21.28
20	1.47	2.5	3.16	2.24	5.157	5.50	9.23	9.58	10.20	10.59	11.51	11.85	12.21	14.6	16.64	19.21	20.1	21.27
21	1.48	2.4	3.7	2.23	5.158	5.97	9.27	9.57	10.21	10.58	11.52	11.84	12.22	14.5	16.65	19.27	19.41	21.7
22	1.8	2.3	3.10	2.22	5.159	5.98	9.17	9.56	10.22	10.57	11.53	11.83	12.23	14.4	16.42	19.28	19.38	21.4
23	1.20	2.2	3.14	2.21	5.160	5.99	9.18	9.55	10.23	10.56	11.54	11.82	12.24	14.3	16.44	19.30	19.37	21.3
24	1.46	2.1	3.16	2.20	5.161	5.100	9.39	9.54	10.24	10.55	11.66	11.81	12.25	14.2	16.45	19.31	19.36	21.2
25	1.44	2.96	3.13	2.63	5.153	5.48	9.17	10.108	10.25	10.54	11.9	11.80	12.26	14.1	16.58	19.32	19.34	21.1

## 3.2. Типовые тестовые задания

### 3.2.1 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по окончании и в течение года 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

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 регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Физика»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержания элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК- 3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования,	1.1 Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. 1.2 Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности.	Механические законы, уравнения, формулы, графическое изображение параметров движения Единицы измерения основных параметров Названия основных параметров	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
			Действия	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
			Умения	8 - ОТЗ 8 - ЗТЗ
	2.1 Основы молекулярно-кинетической теории газа. 2.2 Термодинамика. Реальные газы и жидкости.	Основные термодинамические законы Название и графическое изображение	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
Действия	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ			

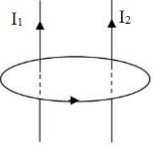
организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем		термодинамических процессов Единицы измерения основных параметров Названия основных параметров	Умения	8 - ОТЗ 8 - ЗТЗ
	3.1 Электростатическое поле. Вещество в поле. Постоянный ток.	Названия основных параметров, формулы Единицы измерения Основные параметры, перевод в другие единицы, графическое изображение электрических схем	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
			Действия	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
			Умения	8 - ОТЗ 8 - ЗТЗ
	4.1 Магнитное поле.	Названия основных параметров, формулы Единицы измерения Основные параметры, перевод в другие единицы, графическое изображение Определение направления силы со стороны магнитного поля на объект в поле	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
			Действия	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
			Умения	8 - ОТЗ 8 - ЗТЗ
	5.1 Колебания и волны.	Названия основных параметров, формулы Единицы измерения Основные параметры, перевод в другие единицы, графическое изображение схем переменного тока	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
			Действия	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
			Умения	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
	6.1 Волновые и квантовые свойства света.	Названия основных параметров, формулы Единицы измерения Основные параметры, перевод в другие единицы, графическое изображение хода лучей в разных средах	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
			Действия	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
			Умения	7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ
	7.1 Элементы квантовой физики. Физика атома.	Названия основных параметров, формулы Единицы измерения Основные параметры, перевод в другие единицы, графическое изображение схем фотоэффекта	Знание	14 - ОТЗ 14 - ЗТЗ
Действия			7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ	
Умения			7 - ОТЗ 7 - ЗТЗ	
Итого				196 - ОТЗ 196 - ЗТЗ

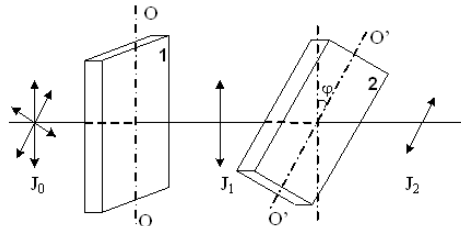
Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

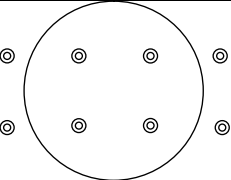
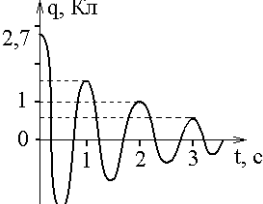
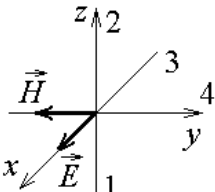
Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины



*Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

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

	<p>С) Увеличена в <math>\sqrt{2}</math> раз.          Д) Увеличена в 4 раза.          Е) Уменьшена в 2 раза.</p>
9.	<p>Если батарея, замкнутая на сопротивлении 5 Ом, дает ток в цепи 5 А, а замкнутая на сопротивлении 2 Ом, дает ток 8 А, то ток короткого замыкания батареи равен ___ А.          Ответ _____</p>
10.	<p>Чему равна магнитная индукция <math>B</math> поля в центре тонкого кольца радиусом <math>R=5</math> см, по которому проходит ток <math>I=5</math> А:          Ответ _____</p>
11.	<p>Контур площадью <math>S = 10^{-2} \text{ м}^2</math> расположен перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Магнитная индукция изменяется по закону <math>B = (2 + 5t^2) \cdot 10^{-2}</math>. Модуль ЭДС индукции, возникающей в контуре, изменяется по закону...          А) <math>E_i = (2 + 5t^2) \cdot 10^{-4}</math>          В) <math>E_i = 10^{-2}t</math>          С) <math>E_i = 10^{-3}t</math></p>
11.	<p>Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами <math>A_0</math>. При разности фаз <math>\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}</math> амплитуда результирующего колебания равна ...          Ответ _____</p>
12.	<p>Чему равна частота колебаний вектора индукции магнитного поля электромагнитной волны в воздухе, длина которой равна 3 см (скорость света в вакууме <math>c=3 \cdot 10^8</math> м/с):          А) <math>10^8</math> Гц.      В) <math>10^{10}</math> Гц.      С) <math>9 \cdot 10^6</math> Гц.          Д) <math>9 \cdot 10^8</math> Гц.      Е) <math>10^{15}</math> Гц.</p>
13.	<p>На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если <math>J_1</math> и <math>J_2</math> — интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и <math>J_2 = \frac{J_1}{4}</math>, тогда угол между направлениями <math>OO</math> и <math>O'O'</math> равен ..          Ответ _____</p> 
14.	<p>Следующая система уравнений Максвелла:  <math display="block">\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} ; \quad \oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S} ; \quad \oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0 ; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0</math>         всегда справедлива для переменного магнитного поля ...          А) при наличии заряженных тел и токов проводимости;          В) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости;          С) в отсутствие заряженных тел;          Д) в отсутствие токов проводимости;</p>
15.	<p>Проволочное кольцо находится в магнитном поле, перпендикулярном плоскости кольца. В каком направлении - по или против часовой стрелки - пойдет по кольцу индукционный ток при выключении поля?</p>

	 <p>А) по часовой стрелке В) против часовой стрелки</p>
16	<p>На рисунке изображен график затухающих колебаний электрического заряда на конденсаторе, описываемый уравнением <math>q(t) = A_0 e^{-t/\tau} \sin(\omega_1 t + \varphi)</math>. Определите время релаксации <math>\tau</math> (в сек). Ответ _____</p> 
17	<p>На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (<math>\vec{E}</math>) и магнитного (<math>\vec{H}</math>) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении ... Ответ _____</p> 

### **3.3 Типовые задания и контрольные вопросы для выполнения и защиты лабораторных работ**

#### **Вводное занятие в физический практикум по физике**

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

#### **Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника» или «Движение с постоянным ускорением»**

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

##### Контрольные вопросы

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

#### **Лабораторная работа «Изучение законов динамики поступательного движения» или «Проверка закона сохранения механической энергии»**

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

##### Контрольные вопросы

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

#### **Лабораторная работа «Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса» или «Адиабатический процесс»**

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

##### Контрольные вопросы

1. Дайте определение видам теплоемкости вещества. Какие теплоемкости различают у газов?
2. Запишите и сформулируйте первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
3. Дайте определение адиабатического процесса. Запишите для него первое начало термодинамики.

4. Запишите уравнение состояния для адиабатического процесса. Выведите данное уравнение.
5. Что называется числом степеней свободы молекулы газа? Какое оно может иметь значения? Как определить постоянную адиабаты, молярную теплоёмкость при постоянном объеме, молярную теплоёмкость при постоянном давлении по числу степеней свободы?

**Лабораторная работа «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме  $C_p/C_v$  методом Клемана-Дезорма» или «Цикл Карно»**

Цель работы: изучение тепловых процессов в идеальном газе; экспериментальное подтверждение закономерностей адиабатического процесса; экспериментальное определение КПД.

Контрольные вопросы

6. Дайте определение видам теплоемкости вещества. Какие теплоёмкости различают у газов?
7. Запишите и сформулируйте первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
8. Дайте определение адиабатического процесса. Запишите для него второе начало термодинамики.
9. Запишите уравнение состояния для адиабатического процесса. Выведите данное уравнение.
10. Что называется числом степеней свободы молекулы газа? Какое оно может иметь значения? Как определить постоянную адиабаты, молярную теплоёмкость при постоянном объеме, молярную теплоёмкость при постоянном давлении по числу степеней свободы?

**Лабораторная работа «Изучение характеристик электростатического поля» или «Электрическое поле точечных зарядов»**

Цель работы: экспериментальное определение величины электрической постоянной.

Контрольные вопросы

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

**Лабораторная работа «Определение горизонтальной составляющей индукции и напряженности магнитного поля Земли» или «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»**

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

Контрольные вопросы

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

**Лабораторная работа «Изучение магнитного поля соленоида» или «Электромагнитные колебания»**

Цель работы: Определение добротности колебательного контура

Контрольные вопросы

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

### **Лабораторная работа «Исследование дифракции света от круглого отверстия» или «Дифракция и интерференция»**

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

Контрольные вопросы

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

### **Лабораторная работа «Внешний фотоэффект»**

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 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)**

Вопросы к экзамену за 2 семестр

1. Системы отсчета. Способы задания движения (координатный, векторный, траекторный).
2. Кинематические характеристики поступательного движения. Скорость, ускорение (нормальное, тангенциальное, полное). Уравнения движения.
3. Кинематические характеристики вращательного движения. Угловая скорость, ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения. Уравнения движения.
4. Силы. Импульс. Законы Ньютона.
5. Абсолютно твердое тело. Момент импульса тела и момент силы относительно оси.
6. Момент инерции тела. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
7. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

8. Закон сохранения импульса и момента импульса твердого тела.
9. Работа силы. Мощность. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
10. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого соударений.
11. Основные положения молекулярно-кинетической теории и ее опытное обоснование. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов.
12. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изороцессы. Графическое представление изопроцессов.
13. Внутренняя энергия, степень свободы газовых молекул. Закон о равномерном распределении энергии частиц по степеням свободы.
14. Среднее время и средняя длина свободного пробега газовых молекул. Явления переноса в газах (вязкость, теплопроводность, диффузия).
15. Работа газа.
16. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
17. Теплоемкость (вещества, молярная, удельная). Теплоемкость при постоянном объеме, теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.
18. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
19. Цикл Карно.
20. Электростатика. Электрические заряды и поля. Закон сохранения и дискретность заряда. Закон Кулона.
21. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
22. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и напряженность поля.
23. Проводники во внешнем электростатическом поле. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью заряда.
24. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
25. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
26. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
27. Электрический ток. Электродвижущая сила, разность потенциалов и напряжение.
28. Сила тока, плотность тока. Законы Ома (для участка цепи в интегральном и дифференциальном виде, для полной цепи, для неоднородной цепи).
29. Сопротивление проводников. Законы последовательного и параллельного соединения.
30. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
31. Разветвленные цепи. Законы Кирхгофа.
32. Магнитное поле тока и его характеристики: индукция и напряженность. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.
33. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца
34. Энергия и плотность энергии магнитного поля
35. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Электродвижущая сила индукции и индукционный ток.
36. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Сила взаимодействия между двумя параллельными проводниками с током.
37. Самоиндукция. Индуктивность. Трансформатор.
38. Классификация веществ в природе по магнитным свойствам. Диа-пара-ферромагнетика и их свойства.
39. Электрические колебания. Колебательный контур. Уравнение свободных и затухающих электрических колебаний. Собственная частота колебаний. Декремент затухания, добротность колебательного контура.
40. Основные законы геометрической оптики. Волоконная оптика
41. Взаимодействие света с веществом. Поглощение. Рассеивание. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
42. Интерференция света. Кольца Ньютона. Плоскопараллельная пластинка
43. Дифракция света. Расчет дифракционной картины методом Френеля.

44. Дифракционная решетка и её характеристики. Дифракция света на пространственных решетках
45. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия
46. Фотоэлектрический эффект. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта
47. Эффект Комптона.
48. Уравнение Шрёдингера (знать виды уравнений и обозначения величин). Соотношение неопределенностей. Волны де Бройля и их свойства
49. Строение атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера-Ридберга.
50. Вынужденные квантовые переходы. Лазеры.
51. Спонтанное излучение. Люминесценция и её применение
52. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада
53. Строение атомных ядер. Радиоактивные превращения атомных ядер.
54. Типы взаимодействия (электромагнитное, гравитационное, сильное и слабое).

### 3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1. 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.
2. По контуру в виде равностороннего треугольника идет ток 40 А. Сторона треугольника 30 см. Определить магнитную индукцию в точке пересечения высот.
3. Два протона движутся параллельно друг другу с одинаковой скоростью 300 км/с. Найти отношение сил магнитного и электрического взаимодействия данных протонов.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. На катушку сопротивлением 0,7 Ом и индуктивностью 0,2 Гн подается напряжение 100 В в течение 0,3 с. Как измениться при этом температура меди катушки, если её масса 2,5 кг, а изоляция не успеет нагреться?
8. 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 подводящих проводов не учитывать.
9. 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.



10. Протон движется в магнитном поле напряженностью  $10^5$  А/м по окружности радиусом 2 см. Найти кинетическую энергию протона.
11. 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.
12. 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  $6 \text{ м/с}^2$ . Определить коэффициент трения между стержнем и рельсами.
13. Круговой проводящий контур площадью  $400 \text{ см}^2$  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?
14. 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?
15. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону
16. 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
17. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону
18. 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
19. 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.
20. 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.
21. Показать, используя соотношение неопределенностей, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равным 5 фм.
22. Гамма-фотон с длиной волны  $\lambda_1 = 1,2 \text{ нм}$  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.
23. 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.
24. 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?

25. Найдите радиус первого темного кольца Ньютона, если между линзой и пластинкой налит бензол ( $n = 1,6$ ). Радиус кривизны линзы 1 м. Показатели преломления материала линзы и пластинки одинаковы. Наблюдение ведется в отраженном свете с  $\lambda = 589 \text{ нм}$ .
26. 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.
27. 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%.
28. Электрон движется по окружности радиусом 0,5 см в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл. Определите длину волны де Бройля.
29. 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.
30. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно 9 мм. Радиус кривизны линзы равен 15 м. Найти длину волны монохроматического света, падающего нормально на установку. Наблюдение проводится в отраженном свете.

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Диктант по формулам и определениям	Диктант по формулам и определениям 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.
Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	ИДЗ, предусмотренное рабочей программой дисциплины выдается на практическом занятии. Преподаватель объявляет сроки сдачи работы и критерии оценки. После сдачи ИДЗ работа проверяется в течении недели и затем возвращается студенту с указанием ошибок. Работа над ошибками принимается преподавателем в течении недели после выдачи проверенных ИДЗ.
Отчет и 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.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

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

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание для оценки умений, 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 (20 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную

срду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

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

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

### Образец экзаменационного билета (2 семестр)

 20__ - 20__ уч. год	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</b> по дисциплине «Физика» Семестр 2	<b>Утверждаю:</b> Заведующий кафедрой «ОПД» КриЖТ ИрГУПС ФИО <hr/> <b>(подпись)</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Системы отсчета. Траектория. Векторы перемещения, скорости, ускорения. Понятия мгновенной и средней скоростей движения. Виды движений.</li><li>2. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея.</li><li>3. Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на каждый миллиметр. На решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?</li></ol>		

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.