

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.15 Физика

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки – «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)»

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. - 3

Форма промежуточной аттестации по курсам:

Часов по учебному плану - 108

зачет – 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	1	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	10	10
- лекции	4	4
- практические	2	2
- лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	94	94
Зачет	4	4
Итого	108	108

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 направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 г. № 165.

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 направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» 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. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
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
1.2 Задачи освоения дисциплины	
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
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
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	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
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.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Физика» является знание дисциплин «Математика» (школьный курс); «Физика» (школьный курс).
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.13 Прикладная математика
2	Б1.Б.18 Механика
3	Б1.Б.18.01 Теоретическая механика
4	Б1.Б.18.02 Прикладная механика
5	Б1.Б.19 Материаловедение
6	Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника
7	Б1.В.ДВ.09.01 Моделирование транспортных процессов
8	Б1.В.ДВ.09.02 Прикладное программирование транспортных систем
9	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация

**3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

Минимальный уровень освоения компетенции

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

Базовый уровень освоения компетенции

Знать:	стандартные методы решения физических задач
Уметь:	решать стандартные физические задачи
Владеть:	математическим описанием физических явлений и процессов

Высокий уровень освоения компетенции

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности				
1.1	Введение. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Энергия. Работа силы. /Лек/	1	0,5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
1.3	Занятие «Динамика поступательного и вращательного движения» «Законы сохранения в механике. Работа, энергия». /Пр/	1	0,5	ОПК-3	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
1.6	Лабораторная работа №1.2 /Лаб.раб/	1	1	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2
	Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Цикл Карно. Энтропия /Лек/	1	0,5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3,

					6.1.3.3
	Раздел 3. Электричество				
3.1	Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. /Лек/	1	1	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
3.3	Занятие «Теорема Остроградского–Гаусса и ее применение. Электричество» «Постоянный ток. Проводники в электрическом поле, энергия электрического поля» /Пр/	1	0,5	ОПК-3	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
3.6	Лабораторная работа №3.2 /Лаб.раб./	1	1	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2
3.8	Подготовка к практическому занятию /СРС/	1	15	ОПК-3	6.1.3.4, 6.1.4.1
3.9	Проработка лекционного материала /СРС/	1	15	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
3.10	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (/СРС/	1	10	ОПК-3	6.1.3.1, 6.1.3.2 6.1.4.1
	Раздел 4 Магнетизм				
4.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. /Лек/	1	0,5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
4.2	Занятие «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» /Пр/	1	0,5	ОПК-3	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
	Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны				
5.1	Механические гармонические колебания и волны /Лек/	1	0,5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
	Раздел 6. Волновая и квантовая оптика.				
6.1	Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Тепловое излучение. Фотоэффект /Лек/	1	0,5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
6.2	Занятие «Волновая оптика. Квантовая оптика». /Пр/	1	0,5	ОПК-3	6.1.3.4, 6.1.2.1 6.1.2.2
6.4	Лабораторная работа № 6.2.. /Лаб. раб./	1	2	ОПК-3	6.1.3.5, 6.1.3.1
6.5	Защита лабораторных работ. /Лаб. раб./	1	2	ОПК-3	6.1.3.5, 6.1.3.1
	Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
7.1	Элементы квантовой механики. Элементы атомной физики. /Лек/	1	0,5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3
7.4	Проработка лекционного материала /СРС/	1	15	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.1.3, 6.1.3.3 6.1.4.1
7.5	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	1	15	ОПК-3	6.1.3.1,

	/СРС/				6.1.3.2 6.1.4.1
3.11	Выполнение контрольные работы Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика Раздел 3. Электричество Раздел 4 Магнетизм Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны Раздел 6. Волновая и квантовая оптика. Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц /СРС/	1	24	ОПК-3	6.1.4.1
Раздел. Контроль знаний					
	Зачет	1	4	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 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% online	
6.1.1.1	Трофимова Т. И.	Курс физики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / Т.И. Трофимова, 2014. - 560 с. (Введено оглавление)	М.: Академия, 2014	300	
6.1.1.2	Горлач В. В.	Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. https://urait.ru/bcode/450980	Москва : Юрайт, 2020.	100 % online	
6.1.1.3	Демидченко В. И.	Физика [Электронный ресурс]: учебник https://znanium.com/catalog/product/1858485	Москва : ИНФРА-М, 2022	100 % online	
6.1.2. Дополнительная литература					
6.1.2.1	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов	СПб.: Книж. Мир, 2008	218	
6.1.2.2	Трофимова Т. И.	Физика в таблицах и формулах [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов.	М. : Академия, 2010	53	
6.1.3. Методические разработки					
6.1.3.1	Кузовникова Л. А.	Физика [Электронный ресурс]: виртуальный лабораторный практикум для студентов очной формы обучения направление подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» Профиль 1 «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» : учебное пособие http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21CO M=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016	100 % online	

		S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21AL L=%28%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%9A%2089%2D792838%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4		
6.1.3.2	Томилов, В. С.	Физика: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль "Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21AL L=%28%3C%2E%3E%3D53%2F%D0%A2%2056%2D003304595%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4 .	Красноярск, ЭБ КРИЖТ ИрГУПС, 2023.	100 % online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
6.1.4.1	Горлач В. В.	Физика. Самостоятельная работа студента [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов https://urait.ru/bcode/452048	Москва : Юрайт, 2020.	100 % online
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
6.2.1	Библиотека КРИЖТИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/ . – 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: http://umczt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: http://znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo1.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Подписка Microsoft Imagine Premium: Windows 7 (Регистрационные номера подписок № 25ba6a79-fe07-407e-9692-54210516c225 (номер подписчика 1203761381), 2966f7dc-369b-4216-9138-28c54b400c12 (номер подписчика 1204008970), 53b112e7-6d53-490e-a1e9-30dd47c32c9f (номер подписчика 1204008972)) Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Виртуальный лабораторный практикум «Открытая физика 1.1»			

6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Не предусмотрено
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрено
7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
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	<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"> – читальный зал библиотеки; – учебная аудитория К-105; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.
8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
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 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>
Практические занятия	<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</p>

	<p>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. 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 однотипных 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 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</p>

	<p>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"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности
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>
<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) http://irbis.krsk.irgups.ru.</p>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.15 «Физика»

1 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Физика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Б1.Б.12 Математика	1	1
		Б1.Б.16 Химия	1	1
		Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	1	1
		Б1.Б.22 Начертательная геометрия и инженерная графика	1	1
		Б1.Б.13 Прикладная математика	2	2
		Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника	2	2
		Б1.Б.18.01 Теоретическая механика	3	3
		Б1.Б.18.02 Прикладная механика	3	3
		Б1.В.ДВ.09.01 Моделирование транспортных процессов	3	3
		Б1.В.ДВ.09.02 Прикладное программирование транспортных систем	3	3
	Б1.Б.19 Материаловедение	4	4	

**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 применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности. Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Раздел 3. Электричество. Раздел 4. Магнетизм. Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Раздел 6. Волновая и квантовая оптика. Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	Минимальный уровень	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
			Базовый уровень	Знать: стандартные методы решения физических задач
				Уметь: решать стандартные физические задачи
				Владеть: математическим описанием физических явлений и процессов изучаемых
			Высокий уровень	Знать: основные методы исследования физических закономерностей на лабораторных работах
Уметь: самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике				

				Владеть: методами проведения физических измерений
--	--	--	--	---

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 курс (установочная/ зимняя экзаменационная)					
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика Раздел 3. Электричество Раздел 4. Магнетизм Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны Раздел 6. Волновая и квантовая оптика. Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-3	Диктант по формулам (письменно) Защита лабораторных работ (устно) Контрольная работа (письменно)
2	1	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика Раздел 3. Электричество Раздел 4. Магнетизм Раздел 5. Колебания и волны Раздел 6. Волновая и квантовая оптика Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-3	Тестирование (письменно)

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».

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, навыки 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

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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при 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 тестовых заданий при 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
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала 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
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	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-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 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) Серийная формула для водородоподобных атомов
- 19) Длина волны де Бройля
- 20) Энергия связи ядра

3.2 Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

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

Сформулируйте и запишите законы динамики.

Дайте определение массе тела, инертности тела.

Укажите причины возникновения силы трения. Определите точку приложения, направление, численную величину силы трения.

Какие силы трения могут проявляться? Как различаются коэффициенты трения скольжения и трения покоя?

Докажите математически, что коэффициент трения тела по наклонной плоскости равен тангенсу угла наклона этой плоскости.

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

Что такое фотоны?

Назовите все модели электромагнитного излучения.

Дайте определение явления внешнего фотоэффекта.

Запишите формулу Эйнштейна и объясните физический смысл входящих в нее величин

Опишите, что происходит с фотоном, падающим на границу металла.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

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

Образец типового варианта контрольной работы

по разделу 1. Механика и элементы специальной теории относительности, разделу 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика, разделу 3. Электричество, по разделу 4. Магнетизм, разделу 5. Механические и электромагнитные колебания и волны, разделу 6. Волновая и квантовая оптика

1. Вагон массой 3т поднимают по рельсам в гору, наклон которой к горизонту составляет 30° . 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. 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
4. Кислород массой 20 г нагревается от температуры 200°C до температуры 220°C . Найти изменение энтропии, если нагревание происходит изобарически.
5. Два точечных заряда $q_1 = 2,67 \cdot 10^{-8}$, $q_2 = -10^{-8}\text{ Кл}$ находятся в воздухе на расстоянии 10 см друг от друга. Определить: 1) напряженность поля; 2) потенциал φ поля, создаваемого этими зарядами в точке находящейся на расстоянии 15 см от первого и 10 см от второго.

6. 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.
7. Колебательный контур содержит конденсатор электроемкостью 0,04 мкФ и катушку индуктивностью 0,5 мГн. Каково максимальное напряжение на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока 40 мА?
8. Рамка площадью 200 см² 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.
9. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 2$ мкм. Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ($\lambda_1 = 0,7$ мкм) и случае фиолетового ($\lambda_2 = 0,41$ мкм) света.
10. На слой калия в фотоэлементе падают ультрафиолетовые лучи с длиной волны $\lambda = 240$ нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужна задерживающая разность потенциалов не менее $U = 3$ В. Определить работу выхода в электрон-вольтах.

3.4. Типовые тестовые задания

3.4.1 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, разделу 3. Электричество

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
Итого	9 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 40

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:

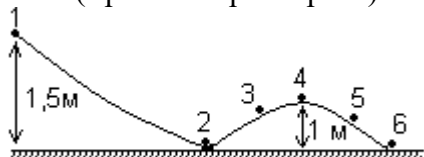
Ответ: $\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$

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 η цикла.

Ответ: 18 %

Типовые тестовые задания
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
Итого	9 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 40

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:

Приведите в соответствие:

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

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

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 λ 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) $\varepsilon = 10 \cdot \cos 4\pi t$

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

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

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

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

3.4.2 Типовые итоговые 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 темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

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 тестовых материалов по дисциплине «Физика»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК 3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	1. Механика и элементы специальной теории относительности	1 Кинематика поступательного и вращательного движения точки. Динамика поступательного и вращательного движения	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2 Законы сохранения в механике. Энергия. Работа силы.	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	1. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Цикл Карно. Энтропия	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	3. Электричество	1 Электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Постоянный электрический ток	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	4 Магнетизм	1 Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	5. Механические и электромагнитные колебания и волны	1 Механические гармонические колебания и волны	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	6. Волновая и квантовая оптика.	1 Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Тепловое излучение. Фотоэффект	Знания	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
			Умения	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
			Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
	7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	1 Элементы квантовой механики. Элементы атомной физики. Элементы ядерной физики	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Итого	120 – ЗТЗ 120 - ОТЗ

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 по 1 семестру*

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. 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

3. При абсолютном упругом ударе выполнятся закон механической энергии и не выполнятся закон сохранения импульса

Ответ: нет

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

5. 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: $A = C_v(T_2 - T_1)$

6. 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 η цикла.

Ответ: 18 %

7. 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: $\Delta Q = I^2 R \Delta t$

8. 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

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

Ответ: 2

10. Приведите в соответствие:

Первое правило Кирхгофа:

Ответ: $\sum I = 0$

Второе правило Кирхгофа:

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

Теорема Гаусса:

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

11. 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: $F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$

12. 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

13. 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

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

1) 40

2) 60

3) 80

Ответ: 40

15. На дифракционную решетку с постоянной $d = 10$ мкм нормально падает монохроматическая волна. Оцените длину волны λ в нанометрах, если первый максимум отклонен от центрального на угол $\varphi = 2.30$.

Ответ: 401 нм

16. Второй постулат Бора: при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую 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: да

17. 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: $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$

18. Ядро, состоящее из 92 протонов, выбросило α -частицу. Укажите номер образовавшегося ядра?

Ответ: 90

3.5 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 равномерном распределении энергии частиц по степеням свободы.
- 2.4 Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
- 2.5 Распределение Максвелла. Средняя квадратичная, средняя арифметическая, наиболее вероятная скорости.
- 2.6 Среднее время и средняя длина свободного пробега газовых молекул. Явления переноса в газах (вязкость, теплопроводность, диффузия).
- 2.7 Работа газа.
- 2.8 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
- 2.9 Теплоемкость (вещества, молярная, удельная). Теплоемкость при постоянном объеме, теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.
- 2.10 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
- 2.11 Цикл Карно.
- 2.12 Неравенство Клаузиуса. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Тепловая теорема Нернста.
- 2.13 Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотеры реального газа.

Раздел 3 «Электричество»

- 3.1 Электростатика. Электрические заряды и поля. Закон сохранения и дискретность заряда. Закон Кулона.
- 3.2 Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского – Гаусса и её применение к расчету напряженности поля некоторых симметричных тел: заряженных плоскости, сферы, шара, бесконечного цилиндра.
- 3.3 Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и напряженность поля.
- 3.4 Проводники во внешнем электростатическом поле. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью заряда.
- 3.5 Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
- 3.6 Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
- 3.7 Энергия и плотность энергии электростатического поля.
- 3.8 Электрический ток. Электродвижущая сила, разность потенциалов и напряжение.
- 3.9 Сила тока, плотность тока. Законы Ома (для участка цепи в интегральном и дифференциальном виде, для полной цепи, для неоднородной цепи).
- 3.10 Сопротивление проводников. Законы последовательного и параллельного соединения.
- 3.11 Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
- 3.12 Разветвленные цепи. Законы Кирхгофа.

Раздел 4 «Магнетизм»

- 4.1 Магнитное поле тока и его характеристики: индукция и напряженность. Принцип суперпозиции. Закон Био-Саварра-Лапласа.
- 4.2 Магнитное поле прямого и кругового токов. Закон полного тока.
- 4.3 Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.
- 4.4 Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца

- 4.5 Сила, действующая на электрический ток в магнитном поле. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент витка.
- 4.6 Энергия и плотность энергии магнитного поля
- 4.7 Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Электродвижущая сила индукции и индукционный ток.
- 4.8 Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Сила взаимодействия между двумя параллельными проводниками с током.
- 4.9 Самоиндукция. Индуктивность. Экстратоки замыкания и размыкания электрической цепи. Взаимоиндукция. Трансформатор.
- 4.10 Классификация веществ в природе по магнитным свойствам. Диа-, пара-, и ферромагнетики и их свойства.

Раздел 5 «Колебания и волны»

- 5.1 Электромагнитные волны (уравнение).
- 5.2 Электрические колебания. Колебательный контур. Уравнение свободных и затухающих электрических колебаний. Собственная частота колебаний. Декремент затухания, добротность колебательного контура.
- 5.3 Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его характеристики

Раздел 6 «Волновая и квантовая оптика»

- 6.1 Основные законы геометрической оптики. Волоконная оптика
- 6.2 Взаимодействие света с веществом. Поглощение. Рассеивание. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Анизотропные среды. Двойное лучепреломление. Призма Николя
- 6.3 Интерференция света. Кольца Ньютона. Плоскопараллельная пластинка
- 6.4 Дифракция света. Расчет дифракционной картины методом Френеля.
- 6.5 Дифракционная решетка и её характеристики. Дифракция света на пространственных решетках
- 6.6 Голография и её применение
- 6.7 Дисперсия света и её электронная теория.
- 6.8 Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия
- 6.9 Фотоэлектрический эффект. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта
- 6.10 Эффект Комптона.

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

- 7.1 Уравнение Шрёдингера (знать виды уравнений и обозначения величин). Соотношение неопределенностей. Волны де Бройля и их свойства
- 7.2 Строение атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера-Ридберга.
- 7.3 Вынужденные квантовые переходы. Лазеры.
- 7.4 Спонтанное излучение. Люминесценция и её применение
- 7.5 Радиоактивность. Закон радиоактивного распада
- 7.6 Строение атомных ядер. Радиоактивные превращения атомных ядер.
- 7.7 Типы взаимодействия (электромагнитное, гравитационное, сильное и слабое). Какие частицы принимают участие.

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

1. Колесо, имея частоту вращения 720 об/мин, с некоторого момента времени начинает вращаться замедленно с угловым ускорением 2 рад/с². Определите через какое время колесо остановится и какое число оборотов оно сделает до остановки.

2. Наклонная плоскость, имеющая длину 2,5 м, образует угол 30° с горизонтом. Определите коэффициент трения тела о плоскость, если тело, двигаясь равноускоренно, соскальзывает с плоскости за время равное 2 с.
3. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами $m_1 = 6$ кг и $m_2 = 14$ кг. Скорость большего осколка равна 24 м/с, он движется по направлению движения гранаты. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.
4. Легкая нить с прикрепленным к ней грузом массой 2 кг намотана на сплошной вал радиусом 10 см. При разматывании нити груз опускается с ускорением 0,5 м/с². 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 м³ 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/м³ и находящимся под давлением 100 кПа.
8. Кислород массой 500 г нагрет при постоянном давлении на 60 К. Найти количество теплоты, полученное газом, изменение его внутренней энергии и совершенную им работу.
9. Азот массой 10 г, находящийся при нормальных условиях, сжимается до объема 1,4 л. Найти давление, температуру газа после сжатия, если азот сжимается адиабатически. Определить работу сжатия газа.
10. Кислород массой 20 г нагревается от температуры 200 °С до температуры 220 °С. Найти изменение энтропии, если нагревание происходит изобарически.
11. Лед, имеющий массу 10 г, взятый при температуре -200С, нагревается и превращается в пар. Найти изменение энтропии при таком превращении.
12. Два тонких длинных проводника заряжены разноименными зарядами с линейной плотностью заряда 200 мкКл/м и расположены параллельно друг другу. Расстояние между проводниками 10 см. Какова напряженность электрического поля в точке отстоящей от одного проводника на расстоянии $r_1 = 15$ см и от другого на расстоянии $r_2 = 16$ см.
13. Емкость конденсатора 0,4 мкФ, когда он заполнен воздухом. Конденсатор заряжен до разности потенциалов 500 В. Определите изменение энергии конденсатора и работу сил электрического поля при заполнении конденсатора трансформаторным маслом ($\epsilon = 2,5$), если конденсатор отключен от источника.
14. Напряжение на концах проводника сопротивлением 5 Ом за 0,5 с равномерно возрастает от 0 до 20 В. Какой заряд проходит через проводник за это время?
15. ЭДС аккумулятора автомобиля 12 В. При силе тока 3 А его КПД равен 0,8. Определить внутреннее 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. Естественный свет интенсивностью I_0 проходит через поляризатор и анализатор, угол между главными плоскостями, которых составляет α . 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.

- 19 Точечный источник света с длиной волны λ расположен на расстоянии l перед диафрагмой с круглым отверстием диаметром d . Определите расстояние от диафрагмы до точки наблюдения, если отверстие открывает три зоны Френеля.
- 20 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?
- 21 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 $\lambda = 589 \text{ нм}$.
- 22 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.
- 23 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%.
- 24 Электрон движется по окружности радиусом 0,5 см в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл. Определите длину волны де Бройля.
- 25 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.
- 26 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.
- 27 Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону
- 28 Параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 662 \text{ нм}$) падает на зачерненную поверхность и производит на неё давление 0,3 мкПа. Определить концентрацию фотонов в световом пучке
- 29 Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону
- 30 Параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 662 \text{ нм}$) падает на зачерненную поверхность и производит на неё давление 0,3 мкПа. Определить концентрацию фотонов в световом пучке
- 31 Показать, используя соотношение неопределенностей, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равным 5 фм.
- 32 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.

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	«зачтено»

оценки по текущему контролю	
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.

В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.