

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.1.14 Физика

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 10.05.03 Информационная безопасность
автоматизированных систем

Профиль подготовки – Безопасность открытых информационных систем

Программа подготовки – специалист

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик программы – ФМиП

Общая трудоемкость в з.е. – 9

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 324

экзамен 1, 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	2	Итого
Число недель в семестре	18	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	72	126
– лекции	18	36	72
– практические (семинарские)	18	18	72
– лабораторные	18	18	36
Самостоятельная работа	54	72	126
Экзамен	36	36	72
Итого	144	180	324

ИРКУТСК

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	приемами и методами 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	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Изучение дисциплины «Физика» основывается на знаниях студентов, полученных при изучении естественных дисциплин основной образовательной программы среднего общего образования
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.18 «Электроника и схемотехника»
2	Б1.В.ДВ.02.02 «Математические основы моделирование систем»

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-1: способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения, формулы и термины по курсу физики
Уметь	идентифицировать физическое явление
Владеть	методами эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение) физических явлений и законов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	физическую сущность явлений и физические законы, которые их описывают
Уметь	описать физическое явление с помощью основных законов физики
Владеть	методами эмпирического исследования (эксперимент) физических явлений и законов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы решения типовых задач по физике
Уметь	определить с помощью основных законов физики закономерности описываемого явления

Владеть	методами теоретического исследования физических явлений и законов
---------	---

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 специальная теория относительности				
1.1	Предмет физики и её связь с другими науками. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.2	Проработка лекционного материала "Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
1.3	Кинематика поступательного движения материальной точки и твердого тела /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
1.4	Решение домашнего задания по теме "Кинематика поступательного движения материальной " /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
1.5	Основные понятия и законы динамики поступательного движения. Работа. Энергия. /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.6	Проработка лекционного материала по теме "Основные понятия и законы динамики поступательного движения. Работа. Энергия" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
1.7	Кинематика вращательного движения /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
1.8	Решение домашнего задания по теме "Кинематика вращательного движения материальной точки " /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
1.9	Измерительный практикум /лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
1.10	Природа механических сил /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.11	Проработка лекционного материала по теме "Силы в природе" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.4, Э.1
1.12	Законы динамики поступательного движения. Работа и энергия /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
1.13	Решение домашнего задания по теме "Законы динамики поступательного	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2

	движения. Работа и энергия" /ср/				
1.14	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Изучение динамики поступательного движения твердого тела по наклонной плоскости" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.5
1.15	Динамика вращательного движения /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.16	Проработка лекционного материала по теме "Динамика вращательного" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
1.17	"Изучение динамики поступательного движения твердого тела по наклонной плоскости" /лаб/	1	2	ОПК-1	Л3.1
1.18	Динамика вращательного движения. Работа и мощность /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
1.19	Решение домашнего задания по теме "Динамика вращательного движения. Работа и мощность" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
1.20	Законы сохранения в механике /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.21	Деформация твердого тела. Закон всемирного тяготения /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.1
1.22	Решение домашнего задания по теме "Деформация твердого тела. Закон всемирного тяготения" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
1.23	Подготовка к лабораторной работе "Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.5
1.24	Элементы механики жидкостей /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.25	Проработка лекционного материала по теме "Элементы механики жидкостей" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
1.26	Законы сохранения в механике /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
1.27	Решение домашнего задания по теме "Законы сохранения в механике" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
1.28	Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике /лаб/	1	2	ОПК-1	Л3.1
1.29	Элементы специальной теории относительности /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
1.30	Проработка лекционного материала по теме "Элементы специальной теории относительности" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
1.31	Механика жидкостей. Элементы теории относительности /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
1.32	Решение домашнего задания по теме "Механика жидкостей. Элементы теории относительности" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
1.33	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Определение отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v " /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.5
	Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
2.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории газов /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
2.2	Проработка лекционного материала по теме "Основные положения молекулярно-кинетической теории газов" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
2.3	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро. Изопроцессы. /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2

2.4	Решение домашнего задания по теме "Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро. Изопроцессы" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
2.5	Определение соотношения теплоёмкостей C_p/C_v /лаб/	1	2	ОПК-1	Л3.1
2.6	Основы термодинамики /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
2.7	Проработка лекционного материала "Основы термодинамики" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1 Л4.3, Э.1
2.8	Распределение молекул по скоростям, энергиям теплового движения /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
2.9	Решение домашнего задания по теме "Распределение молекул по скоростям, энергиям теплового движения" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
2.10	Подготовка к защите лабораторных работ /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.5
2.11	Обратимые и необратимые процессы. Явления переноса в газах. /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
2.12	Проработка лекционного материала по теме "Обратимые и необратимые процессы. Явления переноса в газах". /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
2.13	Первое начало термодинамики. Работа газа. Внутренняя энергия /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
2.14	Выполнение домашнего задания по теме "Первое начало термодинамики. Работа. Внутренняя энергия" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
2.15	Защита лабораторных работ /лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
2.16	Реальные газы. Уравнение Ван-дер - Ваальса. Эффект Джоуля - Томсона /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Э.1
2.17	Проработка лекционного материала по теме "Реальные газы. Уравнение Ван-дер - Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
2.18	Второе начало термодинамики и его применение к изопроцессам /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.1
2.19	Решение домашнего задания по теме "Второе начало термодинамики его применение к изопроцессам" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.1
2.20	Подготовка к лабораторной работе "Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости при различных температурах" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.5
2.21	Свойства жидкостей и твердых тел. /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
2.22	Явления переноса в газах. Реальные газы /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
2.23	Решение домашнего задания по теме "Явления переноса в газах. Реальные газы". /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.3, Э.2
2.24	"Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости при различных температурах" /лаб/	1	2	ОПК-1	Л4.5
Раздел 3. Электричество					
3.1	Электростатическое поле Закон Кулона. Напряженность /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
3.2	Проработка лекционного материала "Электростатическое поле Закон Кулона. Напряженность". /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
3.3	Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
3.4	Решение домашнего задания по теме "Электростатическое поле. Закон Кулона.	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2

	Напряженность". /ср/				
3.5	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Измерение электродвижущей силы, мощности и коэффициента полезного действия источника тока" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.6
3.6	Теорема Гаусса для электростатических полей. Потенциал и его связь с напряженностью /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
3.7	Проработка лекционного материала "Теорема Гаусса для электростатических полей. Потенциал и его связь с напряженностью". /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
3.8	Теорема Гаусса. Потенциал, работа. /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
3.9	Решение домашнего задания по теме "Теорема Гаусса. Потенциал, работа". /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
3.10	"Измерение электродвижущей силы, мощности и коэффициента полезного действия источника тока" /лаб/	1	2	ОПК-1	Л3.2
3.11	Проводники и диэлектрики в электрическом поле /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
3.12	Проработка лекционного материала по теме "Проводники и диэлектрики в электрическом поле" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
3.13	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
3.14	Решение домашнего задания по теме "Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля". /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
3.15	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Цепи постоянного тока" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.6
3.16	Постоянный электрический ток. Законы Ома и Кирхгофа /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
3.17	Проработка лекционного материала по теме "Постоянный электрический ток. Законы Ома и Кирхгофа" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
3.18	Законы постоянного тока /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.1
3.19	Решение домашнего задания по теме "Законы постоянного тока" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
3.20	"Цепи постоянного тока" /лаб/	1	2	ОПК-1	Л4.8
3.21	Классическая теория электропроводности металлов. Тепловое действие тока /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
3.22	Проработка лекционного материала по теме" Классическая теория электропроводности металлов. Тепловое действие тока" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
3.23	Расчет разветвленных электрических цепей постоянного тока /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.1
3.24	Решение домашнего задания по теме "Расчет разветвленных электрических цепей постоянного тока" /ср/	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.1
3.25	Электрический ток в жидкостях, газах, плазме /лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.2
3.26	Проработка лекционного материала и подготовка докладов по теме "Электрический ток в жидкостях. газах, плазме" /ср/	1	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
3.27	Электрический ток в газах и жидкостях /пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
3.28	Решение домашнего задания по теме "	1	3	ОПК-1	Л4.2, Л4.4,

	Электрический ток в газах и жидкостях " /ср/				Э.2
3.29	Защита лабораторных работ /лаб/	1	2	ОПК-1	Л4.1 Л4.6, Л4.8
	Раздел 4. Магнетизм				
4.1	Постоянное магнитное поле и его законы /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
4.2	Проработка лекционного материала по теме "Постоянное магнитное поле и его законы" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
4.3	Магнитное поле и его характеристики /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
4.4	Решение домашнего задания по теме "Магнитное поле и его законы" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
4.5	Вводное занятие в физический практикум /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.2
4.6	Магнитное поле равномерно движущегося заряда, проводника с током. Эффект Холла /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
4.7	Проработка лекционного материала по теме "Магнитное поле равномерно движущегося заряда, проводника с током. Эффект Холла" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
4.8	Магнитный момент. Движение заряженных частиц в магнитном поле /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
4.9	Решение домашнего задания по теме "Движение заряженных частиц в магнитном поле" /ср/	2	2	ОПК-1	Л2.2, Л4.4, Э.2
4.10	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Снятие кривой намагничивания и изучение петли гистерезиса с помощью осциллографа" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.6
4.11	Магнитное поле в веществе /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
4.12	Проработка лекционного материала по теме "Магнитное поле в веществе" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
4.13	Движение заряженных проводников в электромагнитном поле /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
4.14	Решение домашнего задания по теме "Движение заряженных проводников в электромагнитном поле" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
4.15	"Снятие кривой намагничивания и изучение петли гистерезиса с помощью осциллографа" /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.2
4.16	Явление электромагнитной индукции и её практическое приложение /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
4.17	Проработка лекционного материала по теме "Явление электромагнитной индукции" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
4.18	Электромагнитная индукция /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
4.19	Решение домашнего задания по теме "Электромагнитная индукция" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.1
4.20	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Изучение явления взаимной индукции". /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.6
4.21	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
4.22	Проработка лекционного материала по теме "Основы теории Максвелла для электромагнитного поля" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
4.23	Ток смещения. Уравнения Максвелла. /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2,

					Э.2
4.24	"Изучение явления взаимной индукции". /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.2
4.25	Конспект по теме "Трансформаторы" /ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
	Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны				
5.1	Механические и электромагнитные колебания и волны /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
5.2	Проработка лекционного материала по теме "Механические и электромагнитные колебания" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
5.3	Конспект по теме "Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения" /ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
5.4	Механические и электромагнитные колебания /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
5.5	Решение домашнего задания по теме "Колебания" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
5.6	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Вынужденные электрические колебания. Резонанс" /ср/	2	2	ОПК-1	Л3.2
5.7	Конспект по теме "Автоколебания" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
5.8	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
5.9	Проработка лекционного материала по теме "Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
5.10	Переменный ток /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
5.11	Решение домашнего задания по теме "Переменный ток" /ср/	2	2		Л4.2, Л4.4, Э.2
5.12	"Вынужденные электрические колебания. Резонанс" /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.2
5.13	Волновое движение. Уравнение волны. Эффект Доплера /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
5.14	Проработка лекционного материала по теме "Волновое движение. Уравнение волны. Эффект Доплера" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
5.15	Волновые процессы /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
5.16	Решение домашнего задания по теме "Волновые процессы" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
	Раздел 6. Волновая и квантовая оптика				
6.1	Основные законы оптики. Фотометрия /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
6.2	Проработка лекционного материала по теме "Основные законы оптики. Фотометрия" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.3	Основные законы оптики. Полное внутреннее отражение /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.4	Решение домашнего задания по теме "Основные законы оптики. Полное внутреннее отражение" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
6.5	Конспект по теме "Волоконно-оптические линии связи" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.6	Защита лабораторных работ /лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.2
6.7	Интерференция и дифракция света /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
6.8	Проработка лекционного материала по теме "Интерференция и дифракция света"	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1

	/ср/				
6.9	Интерференция и дифракция света /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.10	Решение домашнего задания по теме "Интерференция и дифракция света" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2 Л4.4, Э.2
6.11	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Интерферометрический метод измерения малых деформаций и показателя преломления" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.7
6.12	Конспект по теме "Элементы электронной оптики" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.13	Поляризация света. Электрооптические и магнитооптические эффекты /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
6.14	Проработка лекционного материала по теме " Поляризация света. Электрооптические и магнитооптические эффекты" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.15	Решение домашнего задания по теме "Поляризация света и её законы" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
6.16	Поляризация света и её законы /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.17	"Интерферометрический метод измерения малых деформаций и показателя преломления" /лаб/	2	2	ОПК-1	Л4.7
6.18	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
6.19	Проработка лекционного материала по теме "Взаимодействие электромагнитных волн с веществом" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.20	Взаимодействие света с веществом /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.21	Решение домашнего задания по теме " Взаимодействие света с веществом" /ср/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.22	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Дифракционная решётка" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.7
6.23	Тепловое излучение /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
6.24	Проработка лекционного материала по теме "Тепловое излучение" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.25	Законы теплового излучения абсолютно черного тела /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.26	Решение домашнего задания по теме " Законы теплового излучения абсолютно черного тела" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
6.27	"Дифракционная решётка" /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.3
6.28	Фотоэффект и эффект Комптона /лек/	2	2		Л1.1, Л2.1, Э.1
6.29	Проработка лекционного материала по теме "Фотоэффект и эффект Комптона" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
6.30	Законы фотоэффекта и эффекта Комптона /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
6.31	Решение домашнего задания по теме " Законы фотоэффекта и эффекта Комптона" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
6.32	Подготовка к выполнению лабораторной работы "Изучение законов теплового излучения" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.7
	Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
7.1	Планетарная модель атома и квантово-	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,

	механическое описание атомов. /лек/				Э.1
7.2	Проработка лекционного материала по теме " Планетарная модель атома и квантово- механическое описание атомов" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.4, Э.1
7.3	"Изучение законов теплового излучения" /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.3
7.4	Физика атома /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
7.5	Решение домашнего задания по теме "Физика атома" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
7.6	Элементы квантовой механики /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
7.7	Проработка лекционного материала по теме " Элементы квантовой механики" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
7.8	Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.12
7.9	Решение домашнего задания по теме "Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
7.10	Элементы квантовой физики твердого тела /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
7.11	Проработка лекционного материала по теме " Элементы квантовой физики твердого тела" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.1, Л4.3, Э.1
7.12	Спонтанные и вынужденные квантовые переходы (выступление с докладами и обсуждение /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
7.13	Защита лабораторных работ /лаб/	2	2	ОПК-1	Л3.3
7.14	Основы физики атомного ядра и элементарных частиц" /лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
7.15	Проработка лекционного материала по теме "Основы физики атомного ядра и элементарных частиц" /ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Э.1
7.16	Закон радиоактивного распада /пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2, Э.2
7.17	Решение домашнего задания по теме "Закон радиоактивного распада" /ср/	2	2	ОПК-1	Л4.2, Л4.4, Э.2
7.18	Экзамен	2	36	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Э.1, Э.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 № П.312000.06.7.188-2017.

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 библиот еке/ 100% онлайн
Л1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики. Учеб. пособие для вузов	М.:Высш.шк., 2002, - 542 с.	345
Л1.2	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике https://e.lanbook.com/book/71766#book_name	СПб.: Лань, 2016, - 292 с.	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиот еке/ 100% онлайн
Л2.1	Кингсеп А. С. , Локшин Г. Р. , Ольхов О. А.	Основы физики. Курс общей физики : в 2-х т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82178&sr=1	М.: Физматлит, 2007, - 704 с.	100% онлайн
Л2.2	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики для студ. техн. вузов.	СПб.: Спец. лит., 2002, - 328 с.	438
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиот еке/ 100% онлайн
ЛЗ.1	Ляхов Н.Н.	Механика, молекулярная физика и основы термодинамики метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине "Физика" для студентов дневной и заоч. форм обучения http://sdo2.iriit/strela2/modules/courses/file.php?file=5632/metodicheskie_ukazaniya_po_laboratornym_i_prakticheskim_zanyatiyam/fizika_metod_ukazaniya.pdf	Иркутск: ИрГУПС, 2013, - 45 с.	193 /100% онлайн
ЛЗ.2	Илларионов А.И., Барышников В.И., Горева О.В., Колесникова Т.А.	Физический практикум по электричеству, магнетизму и электромагнитным колебаниям. Учеб. пособие по дисциплине "Физика"	Иркутск: ИрГУПС, 2015, - 148 с.	368
ЛЗ.3	Барышников В.И. и др.	Физический практикум по оптике. Учебно- методическое пособие.	ИрГУПС, 2011, - 52 с.	350
ЛЗ.4	О.Л. Никонович, О.В. Янчук, Т.А. Колесникова	Лабораторный пратикум по физике с компьютерными моделями. Часть II: методические указания	ИрГУПС, 2008	200
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет	Кол-во экз. в библиот

			обучающегося	еке/ 100% онлайн
Л4.1	Трофимова Т.И.	Курс физики. Учеб. пособие для вузов	М.:Высш.шк., 2002, - 542 с.	345
Л4.2	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике https://e.lanbook.com/book/71766#book_name	СПб.: Лань, 2016, - 292 с.	100% онлайн
Л4.3	Кингсеп А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А.	Основы физики. Курс общей физики : в 2-х т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82178&sr=1	М.: Физматлит, 2007, - 704 с.	100% онлайн
Л4.4	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики для студ. техн. вузов.	СПб.: Спец. лит., 2002, - 328 с.	438
Л4.5	Ляхов Н.Н.	Механика, молекулярная физика и основы термодинамики метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине "Физика" для студентов дневной и заоч. форм обучения http://sdo2.irit/strela2/modules/courses/file.php?file=5632/metodicheskie_ukazaniya_po_laboratornym_i_prakticheskim_zanyatiyam/fizika_metod_ukazaniya.pdf	Иркутск: ИрГУПС, 2013, - 45 с.	193/ 100% онлайн
Л4.6	Илларионов А.И., Барышников В.И., Горева О.В., Колесникова Т.А.	Физический практикум по электричеству, магнетизму и электромагнитным колебаниям. Учеб. пособие по дисциплине "Физика"	Иркутск: ИрГУПС, 2015, - 148 с.	368
Л4.7	Барышников В.И. и др.	Физический практикум по оптике. Учебно-методическое пособие.	ИрГУПС, 2011, - 52 с.	350
Л4.8	О.Л. Никонович, О.В. Янчук, Т.А. Колесникова	Лабораторный пратикум по физике с компьютерными моделями. Часть II: методические указания	ИрГУПС, 2008	200
/6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	ЭБС "Университетская библиотека онлайн" http://biblioclub.ru/			
Э.2	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional with Service Pack 2, лицензия Open License, Количество - 427			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, OpenLicense, Количество - 155			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Открытая физика 1.1			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Использование специального программного обеспечения не предусмотрено			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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.
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом

<p>в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</p>

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Содержание лекционного материала соответствует содержательной части рабочей программы дисциплины.</p> <p>Написание конспекта лекций обучающимися должно быть: кратко, схематично, последовательно и фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. При этом необходимо пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Уделить внимание следующим понятиям (авто-, термо-, и фотоэлектронная эмиссия металлов, вторичная электронная эмиссия и методы её исследования, поверхностная ионизация, элементы электронной оптики, электронная и ионная оптика, магнитные линзы, газоразрядные явления, ускорители заряженных частиц и др.).</p>
Практическое занятие	<p>Содержание практических занятий является решением разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа со справочниками, выступление с докладами и др.</p> <p>Основными этапами практического занятия являются: проверка знаний обучающихся – их теоретической подготовленности к занятию; обучение практическим приемам и методам анализа теоретических положений учебной дисциплины; самостоятельное выполнение заданий, работ, упражнений, решение задач; последующий анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися умениями.</p> <p>На практическом занятии также обучающиеся могут выступать с докладами по обозначенным темам.</p> <p>На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить дополнительный материал по тематике занятий.</p>
Лабораторное занятие	<p>Основными задачами лабораторных занятий являются: приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; приобретение опыта проведения эксперимента; овладение новыми методиками экспериментирования в соответствующей отрасли науки, техники и технологии; приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования; формирование умений обработки результатов проведенных исследований; анализ и обсуждение полученных результатов и формулирование выводов.</p> <p>Для всех лабораторных работ, составляются методические рекомендации или указания, содержащие описание лабораторной работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторные занятия проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы.</p>
Конспект	<p>При написании конспекта необходимо: кратко письменно изложить материал по определенной теме, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу. Содержание материала должно быть логичным и последовательно изложенным.</p>
Самостоятельная работа	<p>При проработке лекционного материала необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе; проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>При подготовке к практическому занятию необходимо: изучить конспект лекций и рекомендованную литературу по данной теме; изучить материалы практического</p>

занятия по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам; подготовиться к ответу на контрольные вопросы; при выполнении домашних заданий внимательно разобрать решения типовых заданий, выполняемых в аудитории.

При подготовке к докладу по теме необходимо тщательно изучить материал, составить план доклада, подготовить презентацию.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо: изучить материал по теме лабораторной работы, изучить установку, подготовить протокол, ответить на контрольные вопросы.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

Б1.Б.1.14 Физика

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

Дисциплина "Физика" участвует в формировании компетенции:

ОПК-1: способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2 и ОПК-3

при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач	Б1.Б.1.13 Химия	1	1
		Б1.Б.1.11 Физика	1-2	1-2
		Б1.Б.1.15 Механика	2	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	10	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1

планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем	Уровни освоения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)

и	и	дисциплины	компетенци и	уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач	<p>Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности и Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.</p> <p>Раздел 3. Электричество</p> <p>Раздел 4. Магнетизм</p> <p>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны</p> <p>Раздел 6. Волновая и квантовая оптика</p> <p>Раздел 7. Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц</p>	Минимальный уровень	Знать: основные определения, формулы и термины по курсу физики
				Уметь: идентифицировать физическое явление
				Владеть: методами эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение) физических явлений и законов
			Базовый уровень	Знать: физическую сущность явлений и физические законы, которые их описывают
				Уметь: описать физическое явление с помощью основных законов физики
				Владеть: методами эмпирического исследования (эксперимент) физических явлений и законов
			Высокий уровень	Знать: методы решения типовых задач по физике
				Уметь: определить с помощью основных законов физики закономерности описываемого явления
				Владеть: методами теоретического исследования физических явлений и законов

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 семестр				
1	2	Текущий контроль	Тема: «Кинематика поступательного и вращательного движения»	ОПК-1 Диктант по формулам и определениям (письменно)

2	2	Текущий контроль	Тема: «Кинематика поступательного и вращательного движения»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
3	2	Текущий контроль	Тема: «Изучение динамики поступательного движения твердого тела по наклонной плоскости»	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
4	4	Текущий контроль	Тема: «Динамика поступательного и вращательного движения»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
5	4	Текущий контроль	Тема: «Динамика поступательного и вращательного движения»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
6	4	Текущий контроль	Тема: «Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике (маятник Обербека)»	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
7	6	Текущий контроль	Тема: «Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
8	6	Текущий контроль	Тема: «Законы сохранения в механике. Элементы теории относительности».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
9	6	Текущий контроль	Тема: «Механика и элементы специальной теории относительности »	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
10	6	Текущий контроль	Тема: «Определение отношение теплоемкостей воздуха C_p/C_v »	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
11	8	Текущий контроль	Тема: «Молекулярная (статистическая) физика».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
12	8	Текущий контроль	Тема: «Молекулярная (статистическая) физика».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
13	10	Текущий контроль	Тема: «Термодинамика»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
14	10	Текущий контроль	Тема: «Термодинамика»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
15	12	Текущий контроль	Тема: «Реальный газ. Жидкость. Твердое тело»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
16	12	Текущий контроль	Тема: «Реальный газ. Жидкость. Твердое тело»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
17	12	Текущий контроль	Тема: «Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости при различных температурах»	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
18	12	Текущий контроль	Тема: «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
19	14	Текущий контроль	Тема: «Электростатика»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
20	14	Текущий контроль	Тема: «Электростатика»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
21	16	Текущий контроль	Тема: «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
22	16	Текущий контроль	Тема: «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)(письменно)
23	16	Текущий контроль	Тема: «Измерение сопротивлений проводников с помощью мостика Уитсона»	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
24	18	Текущий контроль	Тема: «Электрический ток»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
25	18	Текущий контроль	Тема: «Электрический ток»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее

					задание (ИДЗ)(письменно)
26	18	Текущий контроль	Тема: «Цепи постоянного тока»	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
27	18	Текущий контроль	Тема: «Электричество»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
28	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: Раздел 1. Механика и элементы специальной теории относительности Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Раздел 3. Электричество	ОПК-1	Собеседование (письменно, устно)
2 семестр					
1	2	Текущий контроль	Тема: «Магнитное поле»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема: «Магнитное поле»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
3	2	Текущий контроль	Тема: «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
4	4	Текущий контроль	Тема: «Электромагнитная индукция. Теория Максвелла»	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
5	4	Текущий контроль	Тема: «Электромагнитная индукция. Теория Максвелла»	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
6	4	Текущий контроль	Тема: «Изучение явления взаимной индукции».	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
9	4	Текущий контроль	Тема: «Магнетизм»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
7	6	Текущий контроль	Тема: «Механические и электромагнитные колебания и волны».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
8	6	Текущий контроль	Тема: «Механические и электромагнитные колебания и волны».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
9	6	Текущий контроль	Тема: «Вынужденные электрические колебания. Резонанс».	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
10	8	Текущий контроль	Тема: «Волновая оптика».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
11	8	Текущий контроль	Тема: «Волновая оптика».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
12	8	Текущий контроль	Тема: «Интерференционный метод измерения малых деформаций и показателя преломления».	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
13	10	Текущий контроль	Тема: «Взаимодействие света с веществом».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
14	10	Текущий контроль	Тема: «Взаимодействие света с веществом».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
29	10	Текущий контроль	Тема: «Волновая оптика»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
15	12	Текущий контроль	Тема: «Изучение законов теплового излучения».	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
16	12	Текущий контроль	Тема: «Квантовая оптика».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
17	12	Текущий контроль	Тема: «Квантовая оптика».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее

					задание (ИДЗ) (письменно)
18	14	Текущий контроль	Тема: «Элементы квантовой физики».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
19	14	Текущий контроль	Тема: «Элементы квантовой физики».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
20	16	Текущий контроль	Тема: «Атомная физика».	ОПК-1	Диктант по формулам и определениям (письменно)
21	16	Текущий контроль	Тема: «Атомная физика».	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (письменно)
22	16	Текущий контроль	Тема: «Постулаты Бора».	ОПК-1	Письменно (предоставление отчета по лабораторной работе), устно
29	16	Текущий контроль	Тема: «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
30	18	Промежуточная аттестация – экзамен	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-1	Собеседование (письменно, устно)

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
Текущий контроль успеваемости			
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)

		знаний и умений обучающихся	
2	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.
3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Номера задач
4	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
Промежуточная аттестация			
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

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»	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	Минимальный

	задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания контрольной работы (КР)

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

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 (О) рассчитывается по формуле

$$O = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n},$$
 где X_i - оценка за вопрос, n - количество вопросов, J - 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 для проведения контрольной работы

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Механика поступательного и вращательного движения»
Предел длительности контроля - 90 минут.
Предлагаемое количество заданий - 5

1. С какой начальной скоростью с высоты 19,6 м нужно вертикально вниз бросить тело, чтобы оно упало на 1 сек раньше, чем при свободном падении?

2. Вентилятор вращается с частотой $\nu = 900$ об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равномерно, сделал до остановки $N = 75$ об. Какое время t прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?
3. Вагон массой 3 т поднимают по рельсам в гору, наклон которой к горизонту составляет 30° . Какую работу совершила сила тяги на пути в 50 м, если известно, что вагон двигался с ускорением $0,2$ м/с²? Коэффициент трения можно принять равным $0,1$.
4. Маховик, момент инерции которого $J = 63,6$ кг·м² вращается с угловой скоростью $\omega = 31,4$ рад/с. Найти момент сил торможения M , под действием которого маховик останавливается через время $t = 20$ с. Маховик считать однородным диском.
5. На скамье Жуковского вращается с частотой $n_1 = 1,0$ об/с человек, держащий в центре горизонтально расположенный металлический стержень массой $m = 5,0$ кг и длиной $l = 1,5$ м. Определить частоту вращения человека n_2 и совершенную работу A , если он повернет стержень в вертикальное положение. Момент инерции человека и скамьи $I_0 = 5,0$ кг·м².

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Молекулярная физика и термодинамика»

Предел длительности контроля - 60 минут.

Предлагаемое количество задания - 3

1. Средняя квадратичная скорость молекул газа около 400 м/с. Определите объем, который займет газ при среднем давлении $1 \cdot 10^5$ Па и массе 10 кг.
2. Некоторый газ массой 7 г, находящийся в баллоне при температуре 270 С, создает давление 50 кПа. Водород массой 4 г в этом же баллоне при температуре 600 С создает давление 444 кПа. Какова молярная масса неизвестного газа?
3. При изобарном нагревании водорода массой 2 г, находившегося в начале процесса под давлением 83 кПа, его температура возросла от 200 К до 500 К. Как при этом изменился его объем?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Электричество»

Предел длительности контроля - 90 минут.

Предлагаемое количество заданий - 5

1. В двух вершинах квадрата находятся положительные заряды q , а в третьей – отрицательный заряд $-2q$ (рис.). С какой силой F они будут действовать на отрицательный заряд $-q_0$, помещенный в четвертую вершину? Сторона квадрата равна a .
2. Два точечных заряда $q_1 = 2,67 \cdot 10^{-8}$ Кл $q_2 = -10^{-8}$ Кл находятся в воздухе на расстоянии 10 см друг от друга. Определить: 1) напряженность поля; 2) потенциал φ поля, создаваемого этими зарядами в точке находящейся на расстоянии 15 см от первого и 10 см от второго.
3. Плоский воздушный конденсатор подключили к батарее, а затем отключили от неё. После этого уменьшим расстояние между пластинами конденсатора в 2 раза. Как изменится:
 - а) энергия, запасенная конденсатором;
 - б) заряд на обкладках конденсатора;
 - в) плотность энергии электрического поля конденсатора?

- Концентрация электронов проводимости в меди $n = 1,0 \cdot 10^{29} \text{ м}^{-3}$. Считая условия нормальными, определить среднее время между двумя столкновениями электрона с решеткой (среднее время свободного пробега). Определить среднюю длину свободного пробега электрона. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
- Два источника тока, соединенные одинаковыми полюсами, с ЭДС $E_1 = 2,0 \text{ В}$ и $E_2 = 1,5 \text{ В}$ и внутренними сопротивлениями $r_1 = 0,50 \text{ Ом}$ и $r_2 = 0,40 \text{ Ом}$ включены параллельно сопротивлению $R = 2,0 \text{ Ом}$. Определите силу тока через это сопротивление.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Магнетизм»

Предел длительности контроля - 90 минут.

Предлагаемое количество заданий - 5

- Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность поля на оси витка в точке расположенной на расстоянии 6 см от центра витка.
- Электрон влетает в магнитное поле со скоростью $v = 10^6 \text{ м/с}$ под углом 30° к индукции \vec{B} ($B = 10^{-3} \text{ Тл}$). Найти радиус и шаг винтовой линии, по которой будет двигаться электрон.
- По двум одинаковым квадратным плоским контурам со стороной 20 см текут токи по 10 А. Определить силу взаимодействия контуров, если расстояние между соответственными сторонами контуров 2 мм.
- Рамка площадью 200 см^2 равномерно вращается с частотой 10 об/с относительно оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярно линиям индукции магнитного поля ($B = 0,2 \text{ Тл}$). Определить среднее значение ЭДС индукции за время, в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.
- 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?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Волновая и квантовая оптика»

Предел длительности контроля - 90 минут.

Предлагаемое количество заданий - 5

- На мыльную пленку ($n = 1,33$) падает белый свет под углом $\alpha = 45^\circ$ к нормали. При какой наименьшей толщине пленки d лучи отраженного света будут окрашены в желтый цвет ($\lambda_{ж} = 0,6 \text{ мкм}$)?
- На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 2 \text{ мкм}$. Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ($\lambda_1 = 0,7 \text{ мкм}$) и случае фиолетового ($\lambda_2 = 0,41 \text{ мкм}$) света.
- Угол α между плоскостями поляризации поляризатора и анализатора равен 50° . Естественный свет, проходя через такую систему, ослабляется в 4 раза. Пренебрегая потерей света при отражении, определить коэффициент поглощения k света в поляризаторах.

4. Определить энергию, излучаемую через смотровое окно печи в течение $t = 1$ мин. Температура печи $T = 1500$ К, площадь смотрового окна $S = 10$ см². Принять излучение печи за излучение абсолютно черного тела.
5. 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.

Образец типового варианта контрольной работы

по теме «Квантовая физика, физика атома, элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»

Предел длительности контроля - 30 минут.

Предлагаемое количество заданий - 2

1. Определить длину волны де Бройля для электрона, находящегося на второй боровской орбите в атоме водорода, если радиус этой орбиты равен $r_2 = 0,212$ нм.
2. Число радиоактивных атомов изотопа ${}^{210}_{84}\text{Bi}$ изменилось на 13% в течение $t = 1$ суток. Определить период полураспада.

3.2 Типовые контрольные задания на диктант по формулам и определениям

Образец типового варианта диктанта по формулам и определениям
по теме «Законы сохранения в механике»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

- 1) полная механическая энергия
- 2) работа
- 3) мощность
- 4) кинетическая энергия
- 5) потенциальная энергия (общая формула)
- 6) потенциальная энергия (в поле тяжести Земли)
- 7) потенциальная энергия (упруго деформированного тела)
- 8) закон сохранения импульса
- 9) закон сохранения момента импульса
- 10) кинетическая энергия вращательного движения тела

Образец типового варианта диктанта по формулам и определениям
по теме «Молекулярная (статистическая) физика»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

- 1) Уравнение Менделеева-Клайперона
- 2) Основное уравнение МКТ
- 3) Концентрация
- 4) Закон Дальтона
- 5) Средняя квадратичная скорость
- 6) Средняя арифметическая скорость

- 7) Наиболее вероятная скорость
- 8) Закон Бойля- Мариотта
- 9) Закон Шарля
- 10) Закон Гей-Люссака

Образец типового варианта диктанта по формулам и определениям
по теме «Электростатика»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

- 1) Закон Кулона.
- 2) Что такое напряженность электростатического поля?
- 3) Формула потенциал электростатического поля
- 4) Объемная плотность энергии электростатического поля.
- 5) Работа электростатического поля по перемещению заряда.
- 6) Что такое эквипотенциальная поверхность?
- 7) Формула связи между силовой и энергетической характеристиками электростатического поля.
- 8) Теорема Остроградского - Гаусса
- 9) Емкость конденсатора
- 10) Емкость плоского конденсатора

Образец типового варианта диктанта по формулам и определениям
по теме «Магнитное поле»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

- 1) Закон Био-Савара-Лапласа.
- 2) Магнитная индукция.
- 3) Напряженность магнитного поля
- 4) Сила Ампера
- 5) Сила Лоренца
- 6) Магнитный поток
- 7) Закон электромагнитной индукции
- 8) Самоиндукция
- 9) Энергия магнитного поля.
- 10) Индуктивность

Образец типового варианта диктанта по формулам и определениям
по теме «Волновая оптика»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

- 1) Что такое интерференция света?
- 2) Условие интерференционного максимума.
- 3) Оптическая разность хода.
- 4) Что такое дифракция?
- 5) Формула дифракционной решетки.
- 6) Разрешающая способность дифракционной решетки.
- 7) Угловая дисперсия.
- 8) Закон Бугера-Ламберта-Бера
- 9) Закон Малюса
- 10) Удельное вращение

Образец типового варианта диктанта по формулам и определениям
по теме «Атомная физика»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

- 1) Первый постулат Бора.
- 2) Второй постулат Бора.
- 3) Третий постулат Бора.
- 4) Серийная формула для водородоподобных атомов.
- 5) Радиус стационарной орбиты в атоме водорода.
- 6) Энергия электрона в водородоподобном атоме.
- 7) Длина волны де Бройля.
- 8) Соотношение неопределенностей Гейзенберга
- 9) Энергия связи ядра
- 10) Дефект массы ядра

3.3 Номера домашних заданий

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

3.4 Типовые задания и контрольные вопросы для выполнения и защиты лабораторных работ

Вводное занятие в физический практикум

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

Лабораторная работа «Изучение динамики поступательного движения твердого тела по наклонной плоскости»

Цель работы – экспериментальное определение работы силы трения при скольжении груза по наклонной плоскости.

Контрольные вопросы

1. Записать уравнение динамики для бруска в состоянии покоя и состоянии движения по наклонной плоскости.
2. Вывести значение предельного угла и выражение через него коэффициента трения.
3. Как зависят от угла наклона α сила трения покоя и сила трения скольжения?
4. Вывести формулу (4) для работы силы трения через коэффициент трения.
5. Вывести формулу (7) для работы силы трения через кинематические параметры движения бруска по наклонной плоскости.

Лабораторная работа «Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике (маятник Обербека)»

Цель работы: определение момента инерции грузов, находящихся на стержнях маятника Обербека.

Контрольные вопросы

1. Что называется моментом инерции материальной точки?
2. Что называется моментом инерции тела? Каков его физический смысл?
3. Что называется моментом силы и в чем он измеряется?
4. Записать основное уравнение динамики вращательного движения.
5. Записать формулу кинетической энергии поступательного и вращательного движения тела.
6. Как изменится время опускания груза на нити, если увеличить радиус R расположения грузов на крестовине?

Лабораторная работа «Определение отношения теплоемкостей воздуха c_p/c_v »

Цель работы: экспериментальное определение отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v . (22)

Контрольные вопросы

1. Дайте определение адиабатическому процессу.
2. Какие факторы влияют на точность экспериментального определения коэффициента Пуассона?

3. Какие термодинамические процессы происходят в ёмкости с воздухом при проведении опыта?
4. Какие величины измеряются в опыте?
5. Вывести соотношение для экспериментального определения коэффициента Пуассона.
6. Как исключить факторы, влияющие на точность определения показателя Пуассона?

Лабораторная работа «Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости при различных температурах»

Цель работы: определение температурной зависимости коэффициента внутреннего трения глицерина методом падающего груза (метод Стокса).

Контрольные вопросы

1. Что такое коэффициент внутреннего трения (коэффициент вязкости)? Найдите его размерность в системе СИ и СГС.
2. Коэффициент вязкости глицерина при $+20^{\circ}\text{C}$ равен $5 \text{ Гсм}^{-1}\text{с}^{-1}$. Как надо понимать это число 5?
3. Сформулируйте физический смысл градиента скорости и найдите его размерность.
4. Выведите расчетную формулу (10).
5. Почему силы трения, возникающие при движении шарика в жидкости, можно рассматривать как силы вязкости (трения) между слоями жидкости, а не силы трения между поверхностью шарика и жидкостью?

Лабораторная работа «Изучение обобщённого закона Ома и измерение электродвижущей силы методом компенсации»

Цель работы: изучение зависимости разности потенциалов на участке цепи, содержащем ЭДС, от силы тока; расчёт ЭДС и полного сопротивления данного участка.

Контрольные вопросы

1. Каков физический смысл ЭДС? В каких единицах измеряется ЭДС?
2. В чём сущность измерения ЭДС методом компенсации?
3. Какой физический смысл имеет электрический потенциал?
4. Какое направление принимают за положительное направление тока в цепи?
5. Как определяется знак ЭДС при расчёте электрических цепей?

Лабораторная работа «Цепи постоянного тока»

Цель работы: знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока с помощью виртуальной модели; экспериментальное подтверждение законов Ома и Кирхгофа с помощью виртуальной модели.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение электрического тока.

2. Дайте определение силы тока, напишите единицы измерения силы тока.
3. Дайте определение электродвижущей силы источника тока и раскройте физический смысл ЭДС.
4. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи.
5. Сформулируйте закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Сформулируйте законы Кирхгофа для разветвлённых цепей.

Лабораторная работа «Снятие кривой намагничивания и изучение петли гистерезиса с помощью осциллографа»

Цель работы: исследование с помощью осциллографа магнитных свойств ферромагнетика в переменном магнитном поле, определение магнитной проницаемости, коэрцитивной силы и остаточной индукции ферромагнетика.

Контрольные вопросы

1. Объясните физическую суть магнитной проницаемости среды.
2. Как направлено магнитное поле, создаваемое магнетиком, по отношению к внешнему магнитному полю:
 - а) у диамагнетиков,
 - б) у парамагнетиков,
 - в) у ферромагнетиков?
3. Чем обусловлены магнитные свойства диа-, пара- и ферромагнетиков?
4. В чем заключается явление гистерезиса?
5. Что такое коэрцитивная сила и остаточная намагниченность ферромагнетиков?
6. Как с помощью осциллографа получить петлю гистерезиса?

Лабораторная работа «Изучение явления взаимной индукции»

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

Контрольные вопросы

1. Дать формулировку закона электромагнитной индукции.
2. В чём заключается явление самоиндукции?
3. Сформулировать правило Ленца.
4. Как соотносятся между собой действующее и амплитудное значения тока?
5. Почему при подключении последовательно соединённых катушек взаимная индуктивность зависит от направления тока в них?
6. Записать закон Ома для цепи переменного тока.
7. От чего зависит взаимная индуктивность двух катушек?
8. При каких условиях индуктивное сопротивление будет намного больше омического?
9. Что такое магнитный поток и потокосцепление?

Лабораторная работа «Вынужденные электрические колебания. Резонанс»

Цель работы: наблюдение, измерение и анализ электрических параметров вынужденных колебаний в электромагнитном колебательном контуре в зависимости от частоты переменного напряжения, приложенного к контуру, и его сопротивления.

Контрольные вопросы

1. Какой процесс называется колебательным?
2. Назовите типы колебаний и охарактеризуйте их.
3. Какие колебания называются гармоническими, по какому закону они совершаются?
4. Какими параметрами описываются колебания? Дайте определения этим параметрам.
5. Что представляют собой электромагнитные колебания?
6. Что называется резонансом, как он проявляется?
7. Запишите и объясните формулу Томсона.
8. Как определить собственную частоту колебательного контура?
9. Что называется добротностью контура колебательной системы? От каких физических величин она зависит? Каков её физический смысл?

Лабораторная работа «Интерферометрический метод измерения малых деформаций и показателя преломления»

Цель работы: изучение явления интерференции света с помощью лазерного интерферометра Маха-Цендера. Измерение деформации опорной пластины интерферометра. Определение показателя преломления воздуха.

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. Объясните устройство и работу интерферометра.
6. Дайте определения абсолютного и относительного показателей преломления вещества и сформулируйте закон преломления.
7. Запишите формулу, отражающую зависимость показателя преломления от давления.

Лабораторная работа «Изучение законов теплового излучения»

Цель работы: изучение основных закономерностей теплового излучения методом оптической пирометрии, исследование температурной зависимости интегрального излучения вольфрама.

Контрольные вопросы

1. Какое излучение называется тепловым?
2. Дайте определения величин, характеризующих тепловое излучение.
3. Дайте определение абсолютно черного и серого тела.
4. Запишите законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина и объясните физический смысл входящих в них величин
5. В чем заключается метод оптической пирометрии и для чего он применяется?
6. Перечислите виды температур, получаемых методами оптической пирометрии, и дайте им определение.

Лабораторная работа «Постулаты Бора. Изучение спектра. Излучение атома водорода»

Цель работы: экспериментальное подтверждение закономерностей формирования линейчатого спектра излучения атомарного водорода при низких давлениях с помощью виртуальной модели; экспериментальное определение постоянной Ридберга с помощью виртуальной модели.

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет спектр электромагнитного излучения? Перечислите виды спектров излучения и дайте им определения.

2. Опишите планетарную модель атома.
3. Сформулируйте постулаты Н. Бора.
4. Выведите радиус боровской орбиты.
5. Как описывается движение электрона в квантовой модели атома?
6. Назовите известные Вам квантовые числа. Запишите формулы для их определения. Что они определяют?
7. Расшифруйте краткую запись состояния электрона в атоме ($2s^2, 2p^3$).
8. Сформулируйте принципы и правила, определяющие распределение электронов в атоме по энергетическим уровням и подуровням.

3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1 семестр

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 остановиться и какое число оборотов оно сделает до остановки.
2. Наклонная плоскость, имеющая длину 2,5 м, образует угол 30° с горизонтом. Определите коэффициент трения тела о плоскость, если тело, двигаясь равноускоренно, соскальзывает с плоскости за время равное 2 с.
3. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами $m_1 = 6$ кг и $m_2 = 14$ кг. Скорость большего осколка равна 24 м/с, он движется по направлению движения гранаты. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.
4. Легкая нить с прикрепленным к ней грузом массой 2 кг намотана на сплошной вал радиусом 10 см. При разматывании нити груз опускается с ускорением 0,5 м/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 3000С, 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 200С до температуры 2200С. 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 ($\varepsilon = 2,5$), если конденсатор отключен от источника.

14. Напряжение на концах проводника сопротивлением 5 Ом за 0,5 с равномерно возрастает от 0 до 20 В. Какой заряд проходит через проводник за это время?
15. ЭДС аккумулятора автомобиля 12 В. При силе тока 3 А его КПД равен 0,8. Определить внутренне сопротивление аккумулятора.

2 семестр

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° 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 изменится 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° 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 стрелке тока $I = 4 \text{ А}$, он движется поступательно с ускорением 6 м/с^2 . Определить коэффициент трения между стрелкой и рельсами.
13. Круговой проводящий контур площадью 400 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 $\Delta Q = 0,8 \text{ мКл}$. 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 ($\lambda = 662 \text{ нм}$) падает на зачерненную поверхность и производит на неё давление $0,3 \text{ мкПа}$. Определить концентрацию фотонов в световом пучке
 17. 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.
 18. Точечный источник света с длиной волны λ расположен на расстоянии r перед диафрагмой с круглым отверстием диаметром d . Определите расстояние от диафрагмы до точки наблюдения, если отверстие открывает три зоны Френеля.
 19. Показать, используя соотношение неопределенностей, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равным 5 фм .
 20. 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.
 21. 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.
 22. 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?
 23. 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 $\lambda = 589 \text{ нм}$.
 24. 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 $0,34 \text{ В}$. Определить заряд электрона, считая постоянную Планка и скорость света известными.
 25. 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% .

26. Электрон движется по окружности радиусом 0,5 см в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл. Определите длину волны де Бройля.
27. 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.
28. 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.
29. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны 589 нм, падающим нормально. Определить толщину воздушного слоя между линзой и стеклянной пластинкой в том месте, где наблюдается шестое темное кольцо 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
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Диктант по формулам 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 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 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 не выставляется в электронную информационно-образовательную среду 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

 <p>ИрГУПС 2017-2018 уч. год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Физика» 1 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «ФМиП» ИрГУПС</p> <hr/> <p>О.В. Горева</p>
---	---	--

1. Системы отсчета. Траектория. Векторы перемещения, скорости, ускорения. Понятия мгновенной и средней скоростей движения. Виды движений.
2. Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
3. Платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой 14 об/мин. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до 25 об/мин. Масса человека 70 кг. Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

Образец экзаменационного билета

 <p>ИрГУПС 2017-2018 уч. год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Физика» <u>2</u> семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «ФМиП» ИрГУПС</p> <hr/> <p>О.В. Горева</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Закон Ампера. 2. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. 3. С поверхности сажи площадью 2 см^2 при температуре 400 К за время 5 мин излучается энергия 83 Дж. Определить коэффициент теплового излучения сажи. 		

Обучающиеся, не защитившие лабораторные работы (для определения навыков и (или) опыта деятельности), предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить экзаменационный билет, их защитить.

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 положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.