

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал  
(ЛФ ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

Н.В. Лобов

29» 09 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИКА

(технический профиль)

Форма обучения - очная

Закреплена за ПЦК: естественнонаучных дисциплин

Курс: 1

Семестр: 1, 2

Трудоёмкость:

Максимальная учебная нагрузка студента: 210 час.

Виды контроля:

Экзамен 2 семестр

Лысьва, 2016

**Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» разработана на основании:**

- Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации: «11» августа 2014 г. № 965 по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений; «28» июля 2014 г. № 849 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; «28» июля 2014 г. № 827 по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям);
- Рабочих учебных планов очной формы обучения по специальностям: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утверждённого «28» апреля 2016 г.; 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утверждённого «28» апреля 2016 г.; 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утверждённого «28» апреля 2016 г.;
- Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций, утверждённой ФГАУ «ФИРО» 21 июля 2015 г., протокол № 3.

Разработчики:  
преподаватель



А.В. Волков

преподаватель



А.Н. Попцов

Рецензент:  
канд. физ.-мат. наук, доц.



В.Ю. Гордеева

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии естественнонаучных дисциплин (ПЦК ЕНД) «07» сентября 2016 г., протокол № 1.**

Председатель ПЦК ЕНД



Е.Л. Федосеева

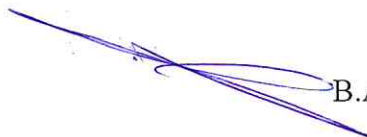
**Рабочая программа одобрена методическим советом ЛФ ПНИПУ «26» сентября 2016 г., протокол № 1.**

Председатель методического совета  
ЛФ ПНИПУ



О.В. Рыданных

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель начальника УОП ПНИПУ



В.А. Голосов

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ФИЗИКА

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования в соответствии с ФГОС по специальностям технического профиля.

### 1.2. Место общеобразовательной учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Общеобразовательная учебная дисциплина «Физика» относится к профильным учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ФГОС для технического профиля. Предшествующей дисциплиной является программа школьного курса по физике. Знания и умения, полученные при изучении общеобразовательной учебной дисциплины «Физика», могут быть использованы при изучении общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Основы электротехники», «Безопасность жизнедеятельности».

### 1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения общеобразовательной учебной дисциплины

**Цель общеобразовательной учебной дисциплины** – формирование системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания, как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

#### **Задачи освоения общеобразовательной учебной дисциплины:**

- формирование общего физического мировоззрения и развитие физического мышления;
- изучение основных понятий, законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Освоение содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

### – личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами (Л1);
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом (Л2);
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности (Л3);
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации (Л4);
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития (Л5);

### – метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности (М1);
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере (М2);
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность (М3);
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах (М4);
- умение применять средства информационно-коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности (М5);
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации (М6);

### – предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач (П1);
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики (П2);
- сформированность умения решать физические задачи (П3);

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни (П4);
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом (П5);
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы (П6).

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА**

**3.1. Объём общеобразовательной учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объём часов		
	1 семестр	2 семестр	Итого
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>	<b>138</b>	<b>210</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>48</b>	<b>92</b>	<b>140</b>
В том числе:			
лекции, уроки	32	69	101
практические занятия, семинары	16	23	39
лабораторные занятия	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
индивидуальный проект	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>24</b>	<b>46</b>	<b>70</b>
В том числе:			
решение задач	16	34	50
подготовка индивидуального проекта	8	12	20
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>			

### 3.2. Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
<b>1 семестр</b>			
<b>Введение</b>	Физика – фундаментальная наука о природе Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	2	1
<b>Модуль 1. Механика</b>			
<b>Раздел 1. Кинематика</b>			
<b>Тема 1. Кинематические характеристики</b>	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение	2	3
<b>Тема 2. Равномерное движение</b>	<b>Практическое занятие № 1.</b> Кинематика равномерного прямолинейного движения Равномерное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	2	3
<b>Тема 3. Равномерное движение по окружности</b>	<b>Практическое занятие № 2.</b> Кинематика равноускоренного движения <b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 43, № 2, 5, 6, 11, 12, 14] Равномерное движение по окружности. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности	2	2
<b>Раздел 2. Динамика</b>	<b>Практическое занятие № 3.</b> Кинематика вращательного движения <b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 43-44, № 18, 20, 22]	2	
<b>Тема 4. Законы механики Ньютона</b>	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона	13	
<b>Тема 5. Силы в механике</b>	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выбрать тему индивидуального проекта Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Сила упругости. Сила трения	2	1
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Динамика поступательного движения. Силы в механике	4	3
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> 1) Составить план работы над индивидуальным проектом 2) Решить задачи домашнего задания [1, стр. 68-69, № 5, 6, 11, 12, 14, 17]	2	
<b>Раздел 3. Законы сохранения в механике</b>			
<b>Тема 6. Закон</b>	Закон сохранения импульса. Реактивное движение	17	3
		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
сохранения импульса	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 98, № 6, 7, 8, 9]	2	
Тема 7. Работа, мощность, энергия	Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения	6	3
	<b>Практическое занятие № 5. Законы сохранения</b>	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 98-99, № 1-5, 11, 12, 14, 18]	3	
	<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	22	
	<b>Раздел 4. Основы молекулярной физики</b>	9	
Тема 8. Основные положения молекулярно-кинетической теории	Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел. Скорости движения молекул и их измерение	2	1
Тема 9. Уравнение состояния идеального газа	Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и её измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная	2	3
	<b>Практическое занятие № 6. Молекулярно-кинетическая теория вещества</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 125, № 1-5, 7, 9]	3	
	<b>Раздел 5. Основы термодинамики</b>	13	
Тема 10. Основные понятия термодинамики	Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоёмкость. Удельная теплоёмкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы	2	3
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Найти и изучить источники информации в соответствии с темой индивидуального проекта	5	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Тема 11. Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхности слоя. Явления на границе жидкости с твёрдым телом. Капиллярные явления. Характеристика твёрдого состояния вещества. Упругие свойства твёрдых тел. Закон Гука. Механические свойства твёрдых тел. Тепловое расширение твёрдых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация	2	2
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Законы термодинамики. Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 125, № 4, 5, 9, 10; стр. 155, № 1, 2, 4, 6; стр. 162, № 3, 5, 7; стр. 175, № 3, 5, 7, 14, 15]	2	
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>72</b>	
	<b>2 семестр</b>		
<b>Модуль 3. Электростатика</b>		<b>57</b>	
<b>Раздел 6. Электростатика</b>		<b>34</b>	
Тема 12. Электрическое поле	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля	6	3
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Электростатическое поле в вакууме	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 202, № 1-3, 7-10, 12-16]	4	
Тема 13. Законы постоянного тока	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока	6	3
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Постоянный электрический ток	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
Тема 14. Электрический ток в полупроводниках	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 218, № 1, 3-8]	3	
	Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы	2	1
Раздел 7. Электромагнетизм	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Провести исследование по теме индивидуального проекта, проанализировать полученную информацию, сформулировать выводы, представить результаты на проверку руководителю проекта	8	
	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц	23	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Сила Лоренца	3	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 242, № 1-7]	3	
Тема 16. Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля	6	3
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Электромагнитная индукция	3	
Модуль 4. Колебания и волны	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 252, № 1-5]	2	
		31	
		16	
Раздел 8. Механические колебания и волны	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания	6	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 272, № 1-7]	3	
Тема 18. Упругие волны	Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	2	2
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Колебательное движение. Маятники. Упругие волны	2	
<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 289, № 1-5]	3		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
<b>Раздел 9. Электромагнитные колебания и волны</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 19. Электромагнитные колебания</b>	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии	6	3
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 312-313, № 1-3, 6-13]	4	
<b>Тема 20. Электромагнитные волны</b>	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн	3	2
	<b>Практическое занятие № 13. Электромагнитные колебания и волны</b>	2	
<b>Модуль 5. Оптика. Элементы квантовой физики</b>		<b>50</b>	
<b>Раздел 10. Оптика</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 21. Геометрическая оптика</b>	Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы	4	2
	<b>Практическое занятие № 14. Свет. Законы геометрической оптики</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 344, № 1-3, 6-9; 13]	3	
<b>Тема 22. Волновая оптика</b>	Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства	6	3
	<b>Практическое занятие № 15. Волновые свойства света</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 373, № 1-10]	3	
<b>Тема 23. Квантовая оптика</b>	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов	3	2
	<b>Практическое занятие № 16. Законы фотоэффекта</b>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 383, № 1-6]	3	
<b>Раздел 11. Атомная и ядерная физика</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 24. Физика атома</b>	Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые генераторы	3	1
<b>Тема 25. Физика атомного ядра</b>	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить реферат для защиты индивидуального проекта Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжёлых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы	6	2
	<b>Практическое занятие № 17. Строение атомного ядра. Ядерные реакции</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Решить задачи домашнего задания [1, стр. 394, № 1-6; стр. 415, № 1, 2, 4-7]	3	
<b>Тема 26. Эволюция Вселенной</b>	Строение и развитие Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик Эволюция звёзд. Гипотеза происхождения Солнечной системы. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звёзд. Происхождение Солнечной системы	4	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить презентацию для защиты индивидуального проекта	2	
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>138</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>210</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

##### 4.1. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Кабинет физики	Кафедра ЕН	106 В	56,4	36
2	Лаборатория физики		206 В	105,5	42

##### 4.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1.	Доска аудиторная для написания мелом	2	оперативное управление	106 В
2.	Компьютер	1		
3.	Экран настенный Classic Norma	1		
4.	Проектор Acer P5281	1		
5.	Аудиосистема Microlab Pro2	1		
6.	Доска аудиторная для написания мелом	2	оперативное управление	206 В
7.	Компьютер	1		
8.	Экран настенный Classic 240*180	1		
9.	Проектор Acer Projector P1270	1		
10.	ЛКМ-5 Законы механики	1		
11.	ЛКТ-9 Основы молекулярной физики и термодинамики	1		
12.	ЛКЭ-7 Моделирование электрических полей	1		
13.	Установка для определения влажности воздуха	1		
14.	ЛКО-3 Интерференция и дифракция света	1		
15.	ЛКО-4 Прикладная оптика	1		
16.	ЛКО-2 Геометрическая оптика	1		

##### 4.3. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### Основные источники:

1. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля [Текст]: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева. – М.: ИЦ Академия, 2016. – 448 с.: ил.

###### Дополнительные источники:

2. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Т.И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2015. – 560 с.: ил.

###### Программное обеспечение

Программа для демонстрации виртуальных опытов Открытая физика ч. 1, 2

###### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуются.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **5.1. Текущий контроль освоения результатов обучения**

Текущий контроль освоения результатов обучения проводится в следующих формах:

- устный опрос;
- контрольные работы;
- тестирование;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка реферата;
- подготовка презентации.

Уровень освоения результатов обучения подтверждается оценкой по дисциплине, определяемой исходя из количества средне набранных баллов по каждому результату обучения по дисциплине, в соответствии с показателями, критериями и шкалой оценивания, представленными в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1 – Показатели, критерии, средства оценивания достижений запланированных результатов обучения при текущем контроле успеваемости и шкала оценки результатов обучения, приобретаемых в ходе освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Физика»

Результаты обучения	Показатели и критерии сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
Л1 – чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами	Понимание сути основных достижений отечественной физики. Понимание физических принципов действия приборов и устройств	Верно сформулированные выводы о физических принципах работы приборов и устройств	Устный опрос	Точное, уверенное воспроизведение содержания физических законов, лежащих в основе работы приборов и устройств. Точное, уверенное воспроизведение содержания физических законов и явлений, в изучении которых значительную роль сыграли отечественные учёные	Достаточно точное воспроизведение содержания физических законов, лежащих в основе работы приборов и устройств. Достаточно точное воспроизведение содержания физических законов и явлений, в изучении которых значительную роль сыграли отечественные учёные	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе
Л2 – готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом	Понимание роли физических явлений в профессиональной деятельности	Верно сформулированные выводы о физических явлениях и законах, описывающих процессы, происходящие в избранной профессиональной деятельности	Устный опрос	Точное, уверенное воспроизведение содержания физических законов, лежащих в основе процессов, происходящих в избранной профессиональной деятельности	Достаточно точное воспроизведение содержания физических законов, лежащих в основе процессов, происходящих в избранной профессиональной деятельности	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
Л3 – умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности	Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сданы в установленные сроки	Реферат Презентация	Реферат и презентация оформлены в соответствии с требованиями, но имеются несущественные неточности	Реферат и презентация оформлены в соответствии с требованиями, но имеются несущественные неточности и ошибки	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки
Л4 – умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации	Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сданы в установленные сроки	Реферат Презентация	Реферат и презентация оформлены в соответствии с требованиями, но имеются несущественные неточности	Реферат и презентация оформлены в соответствии с требованиями, но имеются несущественные неточности и ошибки	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки
Л5 – умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития	Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сданы в установленные сроки	Реферат Презентация	Реферат и презентация оформлены в соответствии с требованиями	Реферат и презентация оформлены в соответствии с требованиями, но имеются несущественные неточности	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки



Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
<p>М1 – использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности</p>	<p>Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов</p>	<p>Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сланы в установленные сроки</p>	<p>Реферат Презентация</p>	<p>Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются несущественные неточности</p>	<p>Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки</p>	
<p>М2 – использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере</p>	<p>Качество выполнения и обоснованное решение задач, и качество оформления полученных результатов</p>	<p>Объективность и достоверность полученных результатов. Соответствие алгоритмам получения результатов. Полнота и логичность выводов, правильное оформление работ</p>	<p>Домашние задания Контрольные работы</p>	<p>Верно выбраны формулы для расчёта, выполнены преобразования, правильно подставлена получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные погрешности. Оформление работы в целом соответствует установленным требованиям</p>	<p>Верно выбраны формулы для расчёта, допущены ошибки в расчётах и преобразованиях, неверно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы выводы. Оформление работы соответствует установленным требованиям</p>	

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
M3 – умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность	Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сданы в установленные сроки	Реферат Презентация	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются несущественные неточности	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки	3
M4 – умение анализировать и представлять информацию в различных видах	Правильность выполнения заданий тестовой работы	Количество правильных ответов в тесте при решении задач	Тестирование	70-85	86-100	51-69
M5 – умение применять средства информационно-коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сданы в установленные сроки	Реферат Презентация	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются несущественные неточности	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки	

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
М6 – умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации	Качество оформления презентации	Презентация оформлена в соответствии с установленными требованиями и сдана в установленные сроки	Презентация	Презентация оформлена в соответствии с установленными требованиями, но имеются несущественные неточности	Презентация оформлена в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки	3
П1 – сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач	Качество выполнения индивидуального проекта и оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных данных, верно сформулированные выводы, отчётные документы оформлены в соответствии с установленными требованиями и сданы в установленные сроки	Реферат Презентация	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются несущественные неточности	Реферат и презентация оформлены в соответствии с установленными требованиями, но имеются отдельные неточности и ошибки	
П2 – владение основополагающими физическими понятиями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики	Понимание сути основных положений и достижений физики	Верно сформулированные выводы о физических основах процессов и явлений	Устный опрос	Точное, уверенное воспроизведение содержания физических законов и явлений	Достаточно точное воспроизведение содержания физических законов и явлений	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе
	Правильность выполнения заданий тестовой работы	Количество правильных ответов в тесте при решении задач	Тестирование	86-100	70-85	51-69

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
П3 – сформированность умения решать физические задачи	Качество выполнения и обоснованное решение задач, и качество оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных результатов. Соответствие алгоритмам получения результатов. Полнота и логичность выводов, правильное оформление работ	Домашние задания Контрольные работы	Верно и самостоятельно выбраны формулы для решения задач, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, верно указаны единицы измерения, точно и правильно сформулирован ответ. Оформление работы полностью соответствует установленным требованиям	Верно выбраны формулы для расчёта, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные погрешности. Оформление работы в целом соответствует установленным требованиям	Верно выбраны формулы для расчёта, но допущены ошибки в расчётах и преобразованиях, неверно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы выводы. Оформление работы соответствует установленным требованиям
	Правильность выполнения заданий тестовой работы	Количество правильных ответов в тесте при решении задач		Тестирование	86-100	70-85

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
П4 – сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни	Качество выполнения и обоснованное решение задач, и качество оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных результатов. Соответствие алгоритмам получения результатов. Полнота и логичность выводов, правильное оформление работ	Домашние задания Контрольные работы	Верно и самостоятельно выбраны формулы для решения задач, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, верно указаны единицы измерения, точно и правильно сформулирован ответ. Оформление работы полностью соответствует установленным требованиям	Верно выбраны формулы для расчёта, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные погрешности. Оформление работы в целом соответствует установленным требованиям	Верно выбраны формулы для расчёта, но допущены ошибки в расчётах и преобразованиях, неверно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы выводы. Оформление работы соответствует установленным требованиям
	Понимание сути основных положений и достижений физики	Верно сформулированные выводы о физических основах процессов и явлений	Устный опрос	Точное, уверенное воспроизведение содержания физических законов и явлений	Достаточно точное воспроизведение содержания физических законов и явлений	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
<p>П5 – владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом</p>	<p>Качество выполнения и обоснованное решение задач, и качество оформления полученных результатов</p>	<p>Объективность и достоверность полученных результатов. Соответствие алгоритмам получения результатов. Полнота и логичность выводов, правильное оформление работ</p>	<p>Домашние задания Контрольные работы</p>	<p>Верно и самостоятельно выбраны формулы для решения задач, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, верно указаны единицы измерения, точно и правильно сформулирован ответ. Оформление работы полностью соответствует установленным требованиям</p>	<p>Верно выбраны формулы для расчёта, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные погрешности. Оформление работы в целом соответствует установленным требованиям</p>	<p>Верно выбраны формулы для расчёта, но допущены ошибки в расчётах и преобразованиях, неверно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы выводы. Оформление работы соответствует установленным требованиям</p>

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности результатов обучения		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
<p>П6 – умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы</p>	<p>Качество выполнения и обоснованное решение задач, и качество оформления полученных результатов</p>	<p>Объективность и достоверность полученных результатов. Соответствие алгоритмам получения результатов. Полнота и логичность выводов, правильное оформление работ</p>	<p>Домашние задания Контрольные работы</p>	<p>Верно и самостоятельно выбраны формулы для решения задач, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, верно указаны единицы измерения, точно и правильно сформулирован ответ. Оформление работы полностью соответствует установленным требованиям</p>	<p>Верно выбраны формулы для расчёта, преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные погрешности. Оформление работы в целом соответствует установленным требованиям</p>	<p>Верно выбраны формулы для расчёта, но допущены ошибки в расчётах и преобразованиях, неверно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы выводы. Оформление работы соответствует установленным требованиям</p>

## 5.2. Промежуточный контроль освоения результатов обучения

а) Дифференцированный зачёт – не предусматривается.

б) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в форме экзаменационной работы. Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих 15 заданий с кратким ответом базового уровня сложности и 5 заданий с развёрнутым ответом повышенного уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения физических знаний в повседневной жизни. К сдаче экзамена допускаются студенты, сдавшие текущие контрольные работы, выполнившие задания по домашним работам и текущим тестированиям и получившие оценки не ниже «удовлетворительно» по результатам текущей аттестации. Итоговая экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов текущей аттестации и выставляется как взвешенная сумма экзаменационной оценки и результирующих оценок за все модули прохождения дисциплины (результатов текущего контроля):

$$O_{\text{итоговая}} = 0,6 * O_{\text{ср.результат}} + 0,4 * O_{\text{экз.}}$$

Показатели, критерии, средства оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации и шкала оценки результатов обучения, приобретаемых в ходе освоения дисциплины представлены в таблице 5.2.1.

## 5.3. Контрольно-измерительные материалы

### Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. Кинематика материальной точки. Системы отсчёта. Траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейные движения
2. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения
3. Движение точки по окружности. Угловые перемещение, скорость, ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками
4. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчёта и первый закон Ньютона
5. Фундаментальные взаимодействия. Силы различной природы (упругие, гравитационные, трения), второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона
6. Импульс системы материальных точек, уравнение движения центра масс. Закон сохранения импульса
7. Момент силы. Уравнение моментов
8. Кинетическая энергия материальной точки и абсолютно твёрдого тела
9. Работа силы, мощность. Потенциальные и непотенциальные поля. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия
10. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения, его напряжённость и потенциальная энергия гравитационного взаимодействия
11. Работа по перемещению тела в поле тяготения. Космические скорости
12. Соударение тел. Упругое и неупругое взаимодействия
13. Испарение и конденсация. Влажность воздуха. Точка росы
14. Упругое деформирование твёрдых тел. Модуль упругости, Закон Гука. Энергия упругого деформирования
15. Колебательное движение и его характеристики: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота, период, скорость, ускорение
16. Пружинный и физический маятники
17. Сложение параллельных колебаний одинаковой и разной частоты. Биения
18. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу



19. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухания: коэффициент затухания, время релаксации, декремент затухания, добротность колебательной системы
20. Вынужденные колебания. Резонанс
21. Волновое движение. Уравнение плоской незатухающей бегущей волны. Энергия упругой волны
22. Сложение (интерференция) волн. Стоячие волны
23. Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов
24. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов
25. Уравнение состояния идеального газа
26. Изопроцессы
27. Первый закон термодинамики. Работа, теплота, теплоёмкость, её виды
28. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно
29. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость и её физический смысл
30. Электрическое поле. Напряжённость поля. Поле точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Принцип суперпозиции полей. Поле системы зарядов
31. Энергетическая характеристика электростатического поля – потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь между напряжённостью электрического поля и потенциалом
32. Работа сил электростатического поля по перемещению зарядов
33. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Полярные и неполярные молекулы
34. Свободные и связанные заряды. Электростатическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость
35. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов
36. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля
37. Характеристики электрического тока: сила тока, вектор плотности тока. Основные положения электронной теории электропроводности металлов
38. Основные характеристики электрической цепи: разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение, сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость
39. Закон Ома для участка цепи. Соединение сопротивлений и ЭДС
40. Работа, мощность и тепловое действие постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца
41. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов
42. Магнитное поле и его характеристики: магнитная индукция  $\vec{B}$  и напряжённость  $\vec{H}$
43. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов
44. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла
45. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле
46. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Практическая значимость явления электромагнитной индукции
47. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность контура. Экстратоки замыкания и размыкания
48. Взаимоиндукция. ЭДС взаимной индукции. Трансформаторы
49. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость

50. Диамагнетизм и парамагнетизм. Свойства диамагнетиков и парамагнетиков
51. Ферромагнетизм. Зависимость намагничивания ферромагнетиков от напряженности магнитного поля
52. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Применение колебательного контура
53. Переменный ток и его получение. Активное и реактивное сопротивление цепи. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока
54. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн в средах
55. Энергия электромагнитной волны. Экспериментальное исследование электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Открытие радиосвязи А.С. Поповым
56. Свет как электромагнитная волна (ЭМВ). Поперечный характер ЭМВ. Длина волны. Скорость распространения света
57. Законы отражения и преломления света на границе раздела сред. Показатель преломления
58. Полное отражение. Оптические приборы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы
59. Интерференция света. Условия получения интерференционной картины. Условия максимума и минимума при интерференции
60. Получение интерференционных картин. Опыт Юнга. Расчёт интерференционной картины от двух источников
61. Интерференция в тонких плёнках. Линии равного наклона и линии равной толщины
62. Кольца Ньютона. Просветлённая оптика. Интерферометры, рефрактометры
63. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля
64. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях
65. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке (ДР). Дисперсия и разрешающая способность ДР. Применение (ДР)
66. Поляризация света. Виды поляризованного света. Закон Малюса
67. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера
68. Двойное лучепреломление. Поляризующие устройства (призма Николя и др.). Поляризаторы
69. Дисперсия света. Спектры
70. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна
71. Развитие представлений о строении атома. Модели Томсона и Резерфорда. Спектры излучения и поглощения в атомах водорода. опыты Франка и Герца
72. Постулаты Бора. Квантование орбит. Боровская теория атома водорода
73. Характеристики атомного ядра. Атомная единица массы. Изотопы. Открытие нейтрона. Состав атомного ядра
74. Устойчивость атомных ядер. Энергия связи. Деление тяжёлых ядер и синтез лёгких. Термоядерная энергия
75. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада
76. Современная физическая картина мира: вещество и поле. Галактика. Элементы космологии. Модели Вселенной. Эволюция звёзд

#### **Перечень типовых тем индивидуальных проектов**

1. Альтернативная энергетика
2. Акустические свойства полупроводников
3. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов
4. Бесконтактные методы контроля температуры
5. Биполярные транзисторы
6. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека
7. Влияние дефектов на физические свойства кристаллов

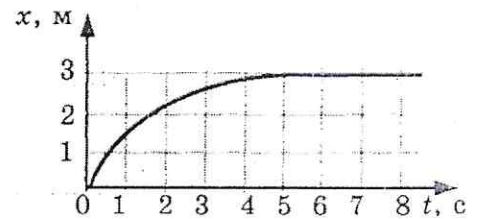
8. Голография и её применение
9. Движение тела переменной массы
10. Дифракция в нашей жизни
11. Значение открытий Галилея
12. Использование электроэнергии в транспорте
13. Классификация и характеристики элементарных частиц
14. Конструкционная прочность материала и её связь со структурой
15. Лазерные технологии и их использование
16. Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции)
17. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц
18. Методы определения плотности
19. Модели атома. Опыт Резерфорда
20. Молния – газовый разряд в природных условиях
21. Нанотехнология – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники
22. Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости
23. Переменный электрический ток и его применение
24. Плазма – четвёртое состояние вещества
25. Планеты Солнечной системы
26. Полупроводниковые датчики температуры
27. Жидкие кристаллы. Применение жидких кристаллов в промышленности
28. Применение ядерных реакторов
29. Природа ферромагнетизма
30. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин
31. Пьезоэлектрический эффект его применение
32. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины
33. Рентгеновские лучи. История открытия. Применение
34. Рождение и эволюция звёзд
35. Ультразвук (получение, свойства, применение)
36. Ускорители заряженных частиц
37. Физика и музыка
38. Физические свойства атмосферы
39. Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта. Фотоэлементы
40. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость

### Типовые задания контрольных работ

#### Раздел 1. Кинематика:

1. Проводница вагона (длина вагона  $l$ ), движущегося из Москвы в Санкт-Петербург, разнесла чай и вернулась в своё купе. Чему равно её перемещение в системе отсчёта, связанной с вагоном?
2. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно формуле  $x = 8 - 3t$ . Чему равна проекция скорости материальной точки на ось  $Ox$ ?
3. Двигаясь вверх против течения реки, моторная лодка за некоторое время  $t$  проходит относительно берега расстояние  $6$  км. Скорость течения реки в  $4$  раза меньше скорости лодки относительно воды. Лодка разворачивается и начинает двигаться вниз по течению. Какое расстояние она пройдет относительно берега за такое же время  $t$ ?
4. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ , увеличит свою скорость с  $36 \text{ км/ч}$  до  $72 \text{ км/ч}$ ?
5. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле  $x = 4t + 6t^2 - 12$ . Составьте соответствующее уравнение проекции скорости тела на ось  $Ox$ .

6. На рисунке изображён график изменения координаты тела с течением времени. Как изменялась скорость тела в промежутке времени от 0 до 5 с?



7. Найдите конечную скорость материальной точки при её свободном падении с высоты 45 м.

8. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 500 м со скоростью 90 км/ч?

### Раздел 2. Динамика:

1. При равноускоренном подъёме верёвка выдерживает груз массой 20 кг. Равномерно на этой веревке можно поднимать груз 30 кг. Какую максимальную массу груза выдержит верёвка при равноускоренном движении вниз? Числовые значения ускорения одинаковы.

2. Электровоз в начале движения развивает максимальную силу тяги 650 кН. Какое ускорение он сообщит составу массой 3250 т, если коэффициент сопротивления равен 0,005?

3. Автомобиль массой 4 т движется в гору с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу тяги, если синус угла наклона горы равен 0,02, коэффициент трения 0,04.

4. Определите вес мальчика массой 30 кг, который проезжает на санках нижнюю точку оврага со скоростью 10 м/с, а радиус оврага 20 м.

5. С какой скоростью едет автомобиль по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 25 м, если давление автомобиля на мост в верхней точке моста в два раза больше, чем в точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет  $45^\circ$  с вертикалью?

6. Два бруска массами 1 кг и 4 кг, соединённые шнуром, лежат на столе. К первому из них приложили силу 40 Н, направленную горизонтально. С каким ускорением движутся тела, если коэффициент трения скольжения брусков о стол равен 0,2?

7. Через блок с неподвижной осью перекинута нить, к концам которой прикреплены грузы массами 2 кг и 8 кг. Найдите силу натяжения нити.

8. На горизонтальной дороге автомобиль массой 1 т делает разворот радиусом 9 м. Определите силу трения, действующую на автомобиль, если он движется со скоростью 6 м/с.

### Раздел 3. Законы сохранения в механике:

1. С помощью динамометра, расположенного под углом  $30^\circ$  к горизонтальной поверхности, равномерно перемещают брусок массой 100 г на расстояние, равное 20 см. Определите работу равнодействующей всех сил.

2. Автомобиль массой 1000 кг, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за 10 с отъезжает на 200 м. Определите работу силы тяги, если коэффициент трения равен 0,05.

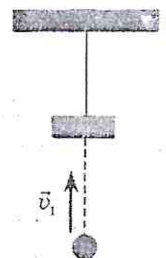
3. Автомобиль, имеющий массу 800 кг, трогается с места и, двигаясь равноускоренно, проходит путь 20 м за время 2 с. Найдите мощность, которую развивает автомобиль в конце пути.

4. Шар массой 200 г, движущийся со скоростью 5 м/с, сталкивается абсолютно неупруго с шаром массой 300 г, который двигался в том же направлении со скоростью 4 м/с. Найдите скорость шаров после удара.

5. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, ныряет мальчик массой 50 кг, двигаясь в горизонтальном направлении. Какой станет скорость лодки после прыжка мальчика, если он прыгает с носа в направлении движения лодки со скоростью 2 м/с?

6. Конькобежец, разогнавшись, въезжает на ледяную гору, наклоненную под углом  $30^\circ$  к горизонту, и проезжает до полной остановки 10 м. Какова была скорость конькобежца перед началом подъема? Трением пренебречь.

7. Кусок пластилина массой 60 г бросают вверх с начальной скоростью  $v_0 = 10 \text{ м/с}$ . Через 0,1 с свободного полета пластилин встречается на своем пути висящий на нити брусок массой 120 г (см. рис.). Чему равна кинетическая энергия бруска вместе с прилипшим к нему пластилином сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.

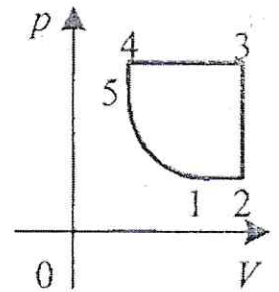


8. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, плавно переходящему в

«мертвую петлю» радиуса  $R$ . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна  $100$  г, а высота, с которой его отпускают, равна  $4R$ ?

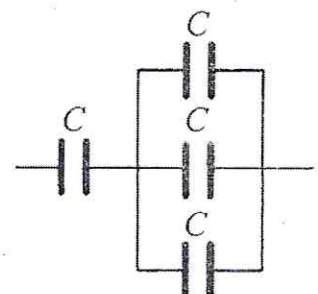
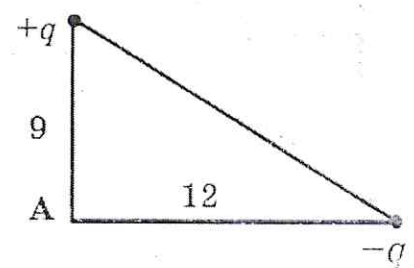
**Раздел 4. Основы молекулярной физики. Раздел 5. Основы термодинамики:**

1. Азот массой  $0,3$  кг при температуре  $280$  К оказывает давление на стенки сосуда равное  $8,31 \cdot 10^4$  Па. Чему равен объём газа? Молярная масса азота  $0,028$  кг/моль.
2. В баллоне содержится газ под давлением  $2,8$  МПа при температуре  $280$  К. Удалив половину молекул, баллон перенесли в помещение с другой температурой. Определите конечную температуру газа, если давление уменьшилось до  $1,5$  МПа.
3. При увеличении температуры азота ( $N_2$ ) от  $27^\circ C$  до  $1077^\circ C$  все молекулы распались на атомы. Во сколько раз увеличилось давление в сосуде?
4. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $175$  кПа до  $600$  кПа. В начале сжатия температура равнялась  $27^\circ C$ , а в конце  $900$  К. Определите начальный объём газа, если конечный объём равен  $300$  л.
5. Давление неизменного количества идеального газа уменьшилось в  $2$  раза, а его температура уменьшилась в  $4$  раза. Как изменился при этом объём газа?
6. Некоторая масса идеального газа нагревается при постоянном давлении от температуры  $27^\circ C$  до  $127^\circ C$ . Объём газа при этом увеличился на  $1$  л. Определите первоначальный объём газа.
7. В изохорном процессе давление идеального газа увеличивается на  $50$  кПа. На сколько градусов Кельвина увеличится при этом температура газа, если первоначальное давление было  $200$  кПа, а первоначальная температура  $300$  К? Масса газа остаётся неизменной.
8. Идеальный газ сжимают изотермически так, что объём газа изменяется в  $1,4$  раза, а давление на  $200$  кПа. Определите начальное давление газа.
9. На рисунке представлен график замкнутого цикла. Опишите процессы, происходящие с газом в ходе этого цикла. Вычертите диаграмму цикла в координатах  $(V, T)$  и  $(p, T)$ .
10. На складе имеются баллоны с газом, давление в которых  $p_1 = 2 \cdot 10^6$  Па при температуре окружающей среды  $t_1 = 17^\circ C$ . До какой температуры допустимо их нагревание при пожаре, если предельно допустимое давление газа в них  $p_2 = 3,5 \cdot 10^6$  Па?



**Раздел 6. Электростатика:**

1. Потенциал поля точечного заряда на расстоянии  $r_1$  от заряда равен  $\varphi_1 = 100V$ , а на расстоянии  $r_2$  потенциал  $\varphi_2 = 300V$ . Чему равен потенциал поля этого заряда на расстоянии, равном среднему арифметическому  $r_1$  и  $r_2$  ( $r = \frac{r_1 + r_2}{2}$ )?
2. Определите результирующий потенциал и напряжённость поля в точке А.
3. В электрическом поле, вектор напряжённости которого направлен вертикально вверх, неподвижно «висит» песчинка, заряд которой равен  $2 \cdot 10^{-11}$  Кл. Масса песчинки равна  $10^{-6}$  кг. Чему равен модуль вектора напряжённости электрического поля? Ответ выразите в кВ/м.
4. Как изменится электрическая ёмкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в  $3$  раза?
5. Определите электроёмкость батареи, состоящей из четырёх одинаковых конденсаторов (см. рис.); электроёмкость каждого конденсатора  $C$ .
6. Площадь пластин плоского конденсатора равна  $200$  см<sup>2</sup>, а расстояние между ними  $8$  мм. Определите энергию электрического поля конденсатора, если ему сообщили заряд  $5$  нКл и погрузили в машинное масло, диэлектрическая проницаемость которого  $2,5$ .
8. Определите площадь сечения проволоки, сопротивление которой



5 Ом, длина 25 м, удельное сопротивление материала  $0,016 \text{ (Ом} \cdot \text{мм}^2) / \text{м}$ .

9. Опасная для жизни человека сила тока равна  $0,05 \text{ А}$ . Сопротивление человеческого тела между его руками изменяется и может опуститься до  $800 \text{ Ом}$ . При каком минимальном напряжении человек может погибнуть?

10. Определите полное сопротивление и силу тока в цепи

	$R_1 = 6 \text{ Ом}$	$R = ?$ $I = ?$
	$R_2 = 8 \text{ Ом}$	
	$R_3 = 4 \text{ Ом}$	
	$R_4 = 14 \text{ Ом}$	
	$R_5 = 12 \text{ Ом}$	
	$U_{AB} = 120 \text{ В}$	

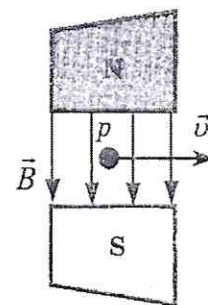
11. Определите значение силы тока и напряжения на каждом резисторе, полное сопротивление, полную силу тока и полное напряжение участка. Заполните таблицу.

	$R_1 = 4 \text{ Ом}$ $R_2 = 5 \text{ Ом}$ $R_3 = 10 \text{ Ом}$ $R_4 = 30 \text{ Ом}$ $R_5 = 3 \text{ Ом}$ $U_5 = 12 \text{ В}$												
	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$R$	$I$	$U$
											-		

### Раздел 7. Электромагнетизм:

1. Участок проводника длиной  $10 \text{ см}$  находится в магнитном поле. Сила электрического тока, протекающего по проводнику,  $10 \text{ А}$ . При перемещении проводника на  $8 \text{ см}$  в направлении действия силы Ампера она совершила работу  $0,004 \text{ Дж}$ . Чему равна индукция магнитного поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

2. Протон  $p$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции  $\vec{B}$  магнитного поля, направленного вниз (см. рис.). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца  $\vec{F}$  ?



3. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии  $30 \text{ см}$  друг от друга. На них лежит стержень массой  $100 \text{ г}$  перпендикулярно рельсам. Вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией  $0,5 \text{ Тл}$ . При пропускании по стержню тока  $2 \text{ А}$ , он движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Найдите коэффициент трения между рельсами и стержнем.

4. Самолёт с размахом крыльев  $31,7 \text{ м}$  летит горизонтально со скоростью  $400 \text{ км/ч}$ . Определить разность потенциалов на концах крыльев, если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли  $5 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$ .

5. Какой величины ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита с индуктивностью  $0,4 \text{ Гн}$  при равномерном изменении силы тока в ней на  $5 \text{ А}$  за  $0,02 \text{ с}$ ?

6. В магнитном поле с индукцией  $0,3 \text{ Тл}$  подвешен на тонких нитях проводник массой  $20 \text{ г}$  и длиной  $10 \text{ см}$ . На какой угол от вертикали отклонится нить, если по проводнику пропустить ток силой  $3 \text{ А}$ ?

7. Протон, влетев в магнитное поле со скоростью  $100 \text{ км/с}$ , описал окружность радиусом  $30 \text{ см}$ . Определить индукцию магнитного поля. Заряд протона  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ , его масса  $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ .

8. Из тонкого провода сделано замкнутое кольцо. Сопротивление провода 0,02 Ом. При перемещении кольца в магнитном поле магнитный поток через кольцо изменился на  $6 \cdot 10^{-3}$  Вб. Какой за это время прошёл заряд через поперечное сечение проводника?

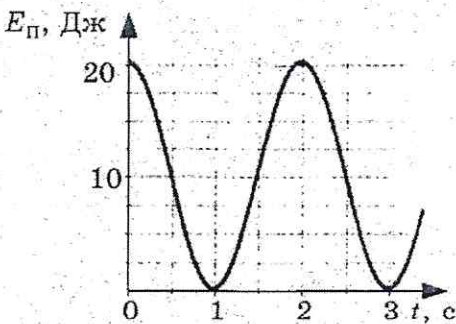
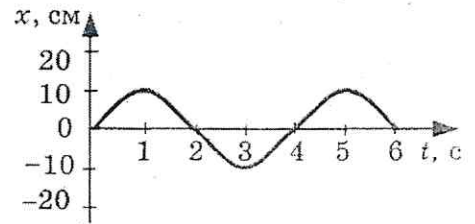
9. В однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля, находится замкнутый виток провода в виде окружности радиусом 6 см. Сечение провода  $0,5 \text{ мм}^2$ , удельное сопротивление материала провода  $2 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . Магнитное поле уменьшается со скоростью 0,4 Тл/с. Найти величину и направление индукционного тока в проводе.

10. На катушке сопротивлением 8,2 Ом и индуктивностью 25 мГн поддерживается постоянное напряжение 55 В. Сколько энергии выделится при размыкании цепи? Какая средняя ЭДС самоиндукции появится при этом в катушке, если энергия будет выделяться в течение 12 мс?

### Раздел 8. Механические колебания и волны:

1. Тело совершает гармонические колебания по закону  $x = 10 \sin(20t + 5)$ . Определите амплитуду, период, частоту, начальную фазу и циклическую частоту колебаний.

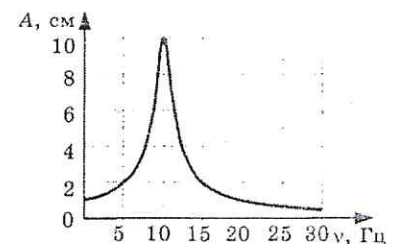
2. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Записать уравнения колебаний координаты, скорости и ускорения шара.



3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени.

Найти кинетическую энергию маятника в момент времени  $t = 1,5$  с. Изобразить график скорости колебаний маятника.

4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды  $A$  вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей силы. Определите период колебаний вынуждающей силы.



5. Груз массой 0,08 кг, подвешенный на пружине, совершает свободные гармонические колебания. Какой массы новый груз нужно подвесить вместо первого, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза?

6. При какой скорости поезда маятник с длиной нити 1 м, подвешенный в вагоне, раскачивается наиболее сильно? Длина рельса 30 м.

7. Математический маятник длиной 0,4 м и пружинный маятник совершают колебания с одинаковым периодом. Определите массу груза пружинного маятника, если жёсткость пружины 20 Н/м.

### Раздел 9. Электромагнитные колебания и волны:

1. В колебательном контуре конденсатор обладает электроёмкостью  $C$ , катушка – индуктивностью  $L=25 \text{ мкГн}$ . После зарядки конденсатора в контуре возникают свободные электромагнитные колебания частотой  $\nu = 4 \text{ МГц}$ . Определите значение ёмкости  $C$  конденсатора.

2. На резистор сопротивлением  $R=0,2 \text{ кОм}$  подано переменное напряжение, изменяющееся с течением времени по закону  $U(t) = 380 \sin 200\pi t$ . Определите действующие значения напряжения и силы тока, а также значение мгновенной мощности в момент времени  $t=2,5 \text{ мс}$ .

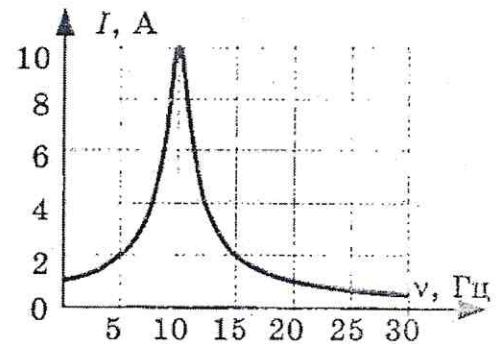
3. Если в цепь переменного тока с частотой  $\nu$  и напряжением  $U=2 \text{ В}$  включить конденсатор ёмкостью  $C=50 \text{ мкФ}$ , то сила тока в цепи будет равна  $I=30 \text{ мА}$ . Определите значение частоты

тока в цепи. Как изменится сила тока в катушке, если ёмкость конденсатора увеличить в  $\alpha = 2$  раза?

4. Если в цепь переменного тока с частотой  $\nu = 2\text{кГц}$  и напряжением  $U=20\text{ В}$  включить катушку с индуктивностью  $L=10\text{ мГн}$  и ничтожно малым активным сопротивлением, то сила тока в цепи будет равна  $I$ . Определите значение силы тока в цепи. Как изменится сила тока, если частоту переменного тока уменьшить в  $\beta = 5$  раз?

5. Плоская рамка площадью  $S$ , содержащая  $N=50$  витков, вращается в однородном магнитном поле индукцией  $B=200\text{ мТл}$  так, что магнитный поток, пронизывающий рамку, изменяется с течением времени по закону  $\Phi(t) = 0,2 \cos(20\pi t + \pi/3)\text{ Вб}$ . Запишите формулу зависимости ЭДС от времени, определите максимальное значение ЭДС и значение площади рамки. Как изменится максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если частоту её вращения в магнитном поле увеличить в  $k=5$  раз?

6. На рисунке представлен график зависимости амплитуды силы тока вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей ЭДС. При какой частоте происходит резонанс?

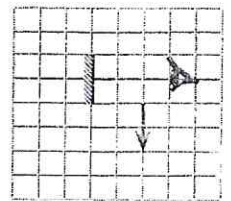


### Раздел 10. Оптика:

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $40^\circ$ . Определите угол между падающим лучом и зеркалом.

2. Под каким углом к горизонту следует расположить плоское зеркало, чтобы осветить дно вертикального колодца отражёнными от зеркала лучами, падающими под углом  $30^\circ$  к горизонту?

3. Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу?



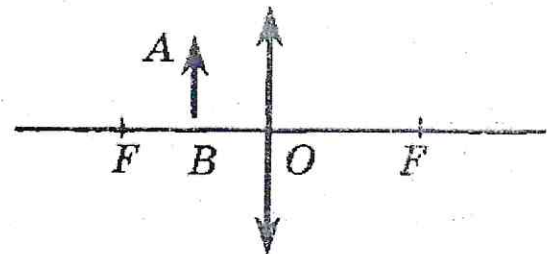
4. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $30^\circ$ , а угол преломления  $60^\circ$ . Определите относительный показатель преломления первой среды относительно второй.

5. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло – воздух равен  $8/13$ . Какова скорость света в стекле? Скорость света в воздухе  $c = 3 \cdot 10^8\text{ м/с}$ .

6. На каком расстоянии от двояковыпуклой линзы с фокусным расстоянием  $0,42\text{ м}$  расположен предмет, если мнимое изображение получилось от неё на расстоянии  $0,56\text{ м}$ ?

7. Найдите оптическую силу объектива проекционного аппарата, если он даёт двадцатикратное увеличение, когда слайд находится от него на расстоянии  $21\text{ см}$ .

8. Постройте изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы. Предмет находится между линзой и фокусом. Каким получилось изображение?



9. Определите постоянную дифракционной решётки, если при её освещении светом длиной  $656\text{ нм}$  второй спектральный максимум виден под углом  $\varphi = 15^\circ$ .

Примите, что  $\sin 15^\circ = 0,25$ .

10. Лучи какого цвета больше всего преломляются треугольной стеклянной призмой?

11. Металлическую пластину освещали монохроматическим светом одинаковой интенсивности: сначала красным, потом зелёным и затем синим. В каком случае максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов была наибольшей?

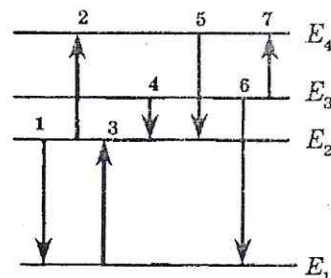
### Раздел 11. Атомная и ядерная физика:

1. Найдите изменение энергии атома водорода при испускании им волн с частотой  $4,57 \cdot 10^{14}\text{ Гц}$ .

2. Элемент  ${}^A_Z X$  испытал  $\beta$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента  $Y$ ?



3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается испусканием кванта минимальной частоты?



4. Элемент  ${}^A_Z X$  испытал  $\alpha$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента  $Y$ ?

5. В начальный момент времени было 2400 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 мин. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 мин?

6. Чему равно число нейтронов в ядре урана  ${}^{238}_{92}U$ ? Чему равно число электронов в атоме урана?

7. Определите дефект масс ядра изотопа дейтерия  ${}^2_1H$  (тяжёлого водорода). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра дейтерия 2,0141 а.е.м.,  $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ .

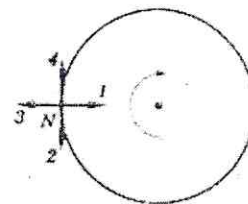
8. Какая бомбардирующая частица  $X$  участвует в ядерной реакции  $X + {}^{11}_5B \rightarrow {}^{14}_7N + {}^1_0n$ .

### Типовые задания тестирований

#### Раздел 1. Кинематика:

1. Укажите направление вектора скорости в точке  $N$ , если тело движется по окружности в направлении движения часовой стрелки (см. рис.).

- 1) 1;      2) 2;      3) 3;      4) 4



2. Какой буквой принято обозначать угловую скорость?

- 1)  $\alpha$ ;      2)  $\varphi$ ;      3)  $\omega$ ;      4)  $\varepsilon$

3. Какова скорость поезда, движущегося равномерно, если он прошел мост длиной 360 м за 2 мин? Длина поезда 240 м.

- 1) 3 м/с;      2) 2 м/с;      3) 5 м/с;      4) 10 м/с

4. Какой путь пройдет поезд за 10 с, если он отходит от станции, двигаясь с ускорением, равным  $1 \text{ м/с}^2$ ?

- 1) 5 м;      2) 10 м;      3) 50 м;      4) 100 м

5. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля, если он движется на повороте шоссе с постоянной по модулю скоростью 10 м/с, радиус закругления шоссе 50 м?

- 1)  $0,2 \text{ м/с}^2$ ;      2)  $0,5 \text{ м/с}^2$ ;      3)  $2 \text{ м/с}^2$ ;      4)  $2,5 \text{ м/с}^2$

#### Раздел 2. Динамика:

1. Сила является причиной ...

- 1) движения тела;      2) изменения скорости движения тела;  
3) постоянной скорости движения тела;      4) относительного покоя тела

2. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

- 1)  $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ ;      2)  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ ;      3)  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$ ;      4)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

3. Чему равна жёсткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?

- 1) 2 Н/м;      2) 0,02 Н/м;      3) 500 Н/м;      4) 200 Н/м

4. Чему равен вес гири, лежащей на горизонтальной поверхности, если её масса составляет 2 кг?

- 1) 2 Н;      2) 10 Н;      3) 20 Н;      4) 30 Н

5. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории в корабле наблюдается состояние невесомости? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

- 1) только во время движения вверх;  
2) только во время движения вниз;  
3) все время с неработающими двигателями;  
4) только в момент достижения верхней точки траектории

### Раздел 3. Законы сохранения в механике:

1. Определите импульс легкового автомобиля массой 1000 кг при скорости движения 36 км/ч.

- 1)  $10^4$  кг·м/с;      2)  $10^3$  кг·м/с;      3)  $10^5$  кг·м/с;      4)  $10^2$  кг·м/с

2. Сравните импульсы алюминиевого и медного шариков одинакового объёма в момент соприкосновения с поверхностью земли, если они падают с одной и той же высоты.

- 1) импульсы обоих шаров равны;  
2) импульс медного шара больше импульса алюминиевого;  
3) импульсы обоих шаров равны 0;  
4) импульс алюминиевого шара больше импульса медного

3. Какое выражение соответствует определению потенциальной энергии сжатой пружины?

- 1)  $\frac{mv^2}{2}$ ;      2)  $mgh$ ;      3)  $\frac{kx^2}{2}$ ;      4)  $kx^2$

4. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

- 1) 6 Дж;      2) 12 Дж;      3) 24 Дж;      4) 48 Дж

5. Тело массой 2 кг перемещается на расстояние 10 м по горизонтальной поверхности под действием силы, параллельной этой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,3. Определите работу силы трения по перемещению тела.

- 1) 60 Дж;      2) 120 Дж;      3) 15 Дж;      4) -60 Дж

### Раздел 4. Основы молекулярной физики:

1. Какое выражение соответствует определению массы одной молекулы?

- 1)  $\frac{mN_A}{\nu M}$ ;      2)  $\frac{M}{m_0}$ ;      3)  $\frac{M}{N_A}$ ;      4)  $\frac{m}{M}$

2. Какая температура по шкале Цельсия соответствует температуре 100 К по абсолютной шкале?

- 1)  $-373,15$  °С;      2)  $+273,15$  °С;      3)  $-273,15$  °С;      4)  $-173,15$  °С

3. В сосуде находится газообразный водород, количество вещества которого 1 моль. Сколько (примерно) молекул водорода, находится в сосуде?

- 1)  $10^{23}$ ;      2)  $2 \cdot 10^{23}$ ;      3)  $6 \cdot 10^{23}$ ;      4)  $12 \cdot 10^{23}$

4. Оцените (приблизительно) массу воздуха объёмом  $1 \text{ м}^3$  при нормальном атмосферном давлении и температуре  $300 \text{ К}$ . Из приведённых ниже значений выберите наиболее близкое к полученному вами результату.

- 1)  $1 \text{ г}$ ;      2)  $10 \text{ г}$ ;      3)  $100 \text{ г}$ ;      4)  $1 \text{ кг}$

5. Какое из предложенных выражений соответствует изотермическому процессу газа?

- 1)  $\frac{P}{T} = \text{const}$ ;      2)  $pV = \text{const}$ ;      3)  $\frac{pV}{T} = \text{const}$ ;      4)  $\frac{V}{T} = \text{const}$

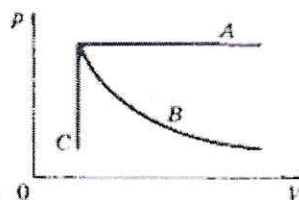
### Раздел 5. Основы термодинамики:

1. Какое из следующих определений является определением внутренней энергии?

- 1) энергия, которой обладает тело вследствие своего движения;  
 2) энергия, которая определяется положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела;  
 3) энергия движения частиц, из которых состоит тело;  
 4) энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело

2. На рисунке представлены линии, соответствующие определённому газовому закону. Установите, какому процессу соответствует линия А.

- 1) изотермическому;      2) изобарному;  
 3) изохорному;      4) адиабатному



3. Чему равна работа, совершённая газом, если он получил количество теплоты  $300 \text{ Дж}$ , а его внутренняя энергия увеличилась на  $200 \text{ Дж}$ ?

- 1)  $0 \text{ Дж}$ ;      2)  $100 \text{ Дж}$ ;      3)  $200 \text{ Дж}$ ;      4)  $300 \text{ Дж}$

4. Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, если температура нагревателя равна  $227^\circ\text{C}$  и температура холодильника  $27^\circ\text{C}$ .

- 1)  $88 \%$ ;      2)  $67 \%$ ;      3)  $60 \%$ ;      4)  $40 \%$

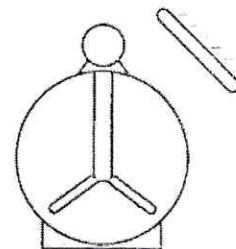
5. Каково парциальное давление водяного пара в комнате при данной температуре, если относительная влажность равна  $30\%$ ? Давление насыщенного водяного пара при температуре  $40^\circ\text{C}$  примерно равно  $6 \cdot 10^3 \text{ Па}$ .

- 1)  $2 \cdot 10^4 \text{ Па}$ ;      2)  $3 \cdot 10^3 \text{ Па}$ ;      3)  $1,2 \cdot 10^4 \text{ Па}$ ;      4)  $1,8 \cdot 10^3 \text{ Па}$

### Раздел 6. Электростатика:

1. Определите знак заряда на лепестках электроскопа; на шарике в верхней части электроскопа.

- 1) положительный; отрицательный;  
 2) положительный; положительный;  
 3) отрицательный; отрицательный;  
 4) отрицательный; положительный



2. Определите заряд ядра атома  ${}_{17}^{36}\text{Cl}$ .

- 1)  $-36e$ ;      2)  $-17e$ ;      3)  $17e$ ;      4) ни один из приведённых ответов

3. С какой силой действует однородное электрическое поле, напряжённость которого  $200 \text{ Н/Кл}$ , на электрический заряд  $5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ ?

- 1)  $10^3 \text{ Н}$ ;      2)  $0,025 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ ;      3)  $4 \cdot 10^6 \text{ Н}$ ;      4)  $10^{-2} \text{ Н}$

4. На корпусе конденсатора написано 50 мкФ; 300 В. Какой максимальный заряд можно сообщить конденсатору?

- 1)  $6 \cdot 10^5$  Кл;      2) 0,16 мкКл;      3) 15 мКл;      4) 5 мКл

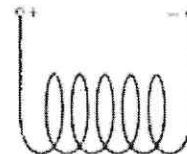
5. Какое количество энергии потребляет плитка за 30 мин, если её спираль при силе тока 5 А обладает сопротивлением 24 Ом?

- 1) 1200 Дж;      2) 1080 кДж;      3) 216 кДж;      4) 3600 Дж

### Раздел 7. Электромагнетизм:

1. Определите магнитные полюса соленоида, изображённого на рисунке.

- 1) слева N, справа S;  
2) справа N, слева S;  
3) снизу N, сверху S;  
4) ни один из приведённых ответов



2. В магнитном поле с индукцией 1,5 Тл находится проводник, сила тока в котором 3 А. Чему равна сила, действующая на проводник, длина которого 50 см, если он расположен под углом  $30^\circ$  к линиям индукции?

- 1) 67,5 Н;      2) 1,9125 Н;      3) 1,125 Н;      4) 112,5 Н

3. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона равна  $10^7$  м/с и направлена перпендикулярно линиям индукции, модуль заряда электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл. Чему равна сила, действующая на электрон?

- 1)  $1,6 \cdot 10^{-14}$  Н;      2)  $1,6 \cdot 10^{-12}$  Н;      3)  $1,6 \cdot 10^{-13}$  Н;      4) 0 Н

4. Чему равна ЭДС индукции в контуре, если за 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб?

- 1) 5 В;      2) 20 В;      3) 3 В;      4) 12 В

5. Определите ЭДС самоиндукции электромагнита, если при размыкании цепи сила тока в нём убывает со скоростью 9 А/с. Индуктивность электромагнита 2 Гн.

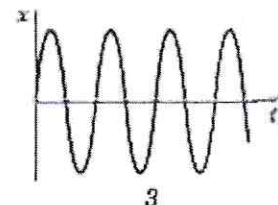
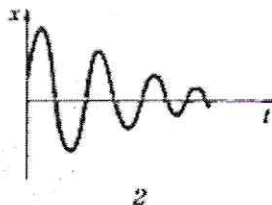
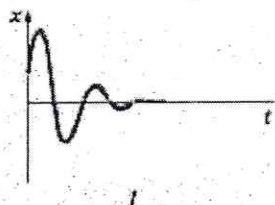
- 1) 15 В;      2) 18 В;      3) 40 В;      4) 50 В

### Раздел 8. Механические колебания и волны:

1. Что называется периодом колебаний?

- 1) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;  
2) время, в течение которого совершается полное колебание;  
3) число полных колебаний, совершаемых за время  $2\pi$  с;  
4) значение максимального отклонения колеблющейся точки от положения равновесия

2. На рисунке приведены графики зависимости координаты  $x$  колеблющегося тела от времени  $t$  при свободных колебаниях. На каком рисунке показан график колебаний в отсутствие силы трения?



- 1) 1;      2) 1 и 2;      3) 3;      4) среди ответов 1-3 нет верного

3. Какое выражение определяет частоту колебаний математического маятника?

1)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$ ;

2)  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ;

3)  $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ ;

4)  $\sqrt{\frac{l}{g}}$

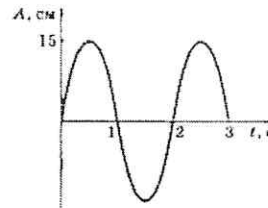
4. Используя график зависимости координат от времени для колебаний тела на пружине (см. рис.), определите период, амплитуду и частоту колебаний.

1) 0,4 с; 10 см; 2,5 Гц;

2) 6 с; 25 см; 0,2 Гц;

3) 10 с; 50 см; 0,1 Гц;

4) 2 с; 15 см; 0,5 Гц



5. Какова длина звуковой волны, распространяющейся от камертона в воде, если частота колебаний камертона 440 Гц? Скорость звука в воде 1400 м/с.

1) 633,6 км; 2) 30 см; 3)  $\approx 3,2$  м; 4) среди ответов 1-3 нет верного

### Раздел 9. Электромагнитные колебания и волны:

1. Какое выражение определяет период свободных электрических колебаний в контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью С и катушки индуктивностью L?

1)  $\sqrt{LC}$ ;

2)  $1/\sqrt{LC}$ ;

3)  $2\pi\sqrt{LC}$ ;

4)  $2\pi/\sqrt{LC}$

2. Когда в колебательной системе возникает явление резонанса?

1) при малом коэффициенте затухания;

2) при большом коэффициенте затухания;

3) при различных частотах вынуждающей силы ЭДС и собственных колебаний контура;

4) при совпадении частот вынуждающей силы ЭДС и собственных колебаний контура.

3. Определите амплитудное значение силы тока, если изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону  $i = 0,8 \sin 628t$  [А].

1) 0,4 А;

2) 0,8 А;

3) 0,5 А;

4) 628 А

4. Определите индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 40 мГн, включённой в сеть переменного тока напряжением 220 В.

1) 6,28 Ом;

2) 4,4 Ом;

3) 12,56 Ом;

4) 2 Ом

5. Определите частоту электромагнитных волн в воздухе, длина которых равна 4 см.

1) 8 МГц;

2) 6 кГц;

3) 7,5 ГГц;

4)  $7,5 \cdot 10^7$  Гц

### Раздел 10. Оптика:

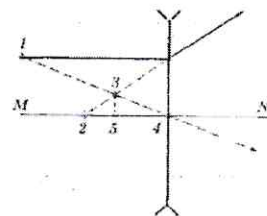
1. На рисунке представлен ход лучей света через рассеивающую линзу; MN – главная оптическая ось линзы. Какая из точек, отмеченных на рисунке, является главным фокусом линзы?

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4



2. Длина волны красного света в вакууме равна 750 нм. Определите частоту колебаний в волне красного света.

1)  $4 \cdot 10^{17}$  Гц;

2)  $4 \cdot 10^{14}$  Гц;

3)  $2,250 \cdot 10^2$  Гц;

4) среди ответов 1-3 нет верного

3. С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в кедровом масле, абсолютный показатель преломления которого равен 1,516?

1)  $1,98 \cdot 10^8$  м/с;

2)  $2,45 \cdot 10^8$  м/с;

3)  $4,5 \cdot 10^8$  м/с;

4)  $3 \cdot 10^8$  м/с

4. Что будет наблюдаться при сложении в определённой точке экрана двух когерентных волн длиной  $\lambda$ , если их разность хода равна: а)  $7\lambda/2$ ; б)  $4\lambda$ ?

- 1) а) минимум; б) максимум;                    2) а) максимум; б) минимум;  
3) в обоих случаях минимум;                    4) в обоих случаях максимум

5. На дифракционную решетку с периодом  $d$  перпендикулярно её плоскости падает параллельный монохроматический пучок с длиной волны  $\lambda$ . Какое выражение определяет угол  $\alpha$ , под которым наблюдается первый главный максимум?

- 1)  $\sin \alpha = \lambda/d$ ;        2)  $\sin \alpha = d/\lambda$ ;        3)  $\sin \alpha = \lambda d$ ;        4)  $\cos \alpha = \lambda/d$

### Раздел 11. Атомная и ядерная физика:

1. Какое утверждение правильно описывает свойство атома излучать и поглощать энергию при переходах из одного стационарного состояния в другое?

- 1) может поглощать и излучать фотоны с любой энергией;  
2) может поглощать фотоны с любой энергией, а излучать фотоны с некоторыми определёнными значениями энергии;  
3) может поглощать фотоны только с некоторыми определёнными значениями энергии, а излучать фотоны с любой энергией;  
4) может поглощать и излучать фотоны только с некоторыми определёнными значениями энергии; энергия фотонов излучаемого и поглощаемого света одинакова

2. Определите частоту фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией  $E_0$  в возбуждённое состояние с энергией  $E_1$ .

- 1)  $\frac{E_1}{h}$ ;                    2)  $\frac{E_0}{h}$ ;                    3)  $\frac{E_1 - E_0}{h}$ ;                    4)  $\frac{E_0 - E_1}{h}$

3. Определите число протонов  $Z$  и число нейтронов  $N$  в ядре изотопа урана  ${}^{235}_{92}\text{U}$ .

- 1)  $Z=143, N=92$ ;        2)  $Z=235, N=92$ ;        3)  $Z=92, N=92$ ;        4)  $Z=92, N=143$

4. Какое из трёх типов излучений ( $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -излучение) не отклоняется магнитным и электрическим полями?

- 1)  $\alpha$ -излучение;        2)  $\beta$ -излучение;        3)  $\gamma$ -излучение;        4) все три отклоняются

5. Определите второй продукт ядерной реакции  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + X$

- 1)  $p$ ;                    2)  $n$ ;                    3)  $e$ ;                    4)  $\gamma$

Таблица 5.2.1 – Показатели, критерии, средства оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации и шкала оценки предметных результатов освоения, приобретаемых в ходе освоения общеобразовательной дисциплины «Физика»

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности частей компетенций		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
П1 – сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач	Понимание сути основных положений и достижений физики	Точность воспроизведения формул, определений, физических явлений	Экзамениционная работа	Точное, уверенное воспроизведение формул, определений, физических явлений	Достаточно точное воспроизведение формул, определений, физических явлений	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе
	Правильно выполненное и обоснованное решение задач	Объективность и достоверность полученных результатов. Правильность выбора формулы и алгоритма решения задач, корректность проведённых расчётов		Глубокое исчерпывающее решение задач	Достаточно полное решение задач, при незначительных неточностях	Понимание алгоритма решения задач
П2 – владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики	Правильно выполненное и обоснованное решение задач	Объективность и достоверность полученных результатов. Правильность выбора формулы и алгоритма решения задач, корректность проведённых расчётов	Экзамениционная работа	Глубокое исчерпывающее решение задач	Достаточно полное решение задач, при незначительных неточностях	Понимание алгоритма решения задач
	Качество выполнения и обоснованное решение задач, и качество оформления полученных результатов	Объективность и достоверность полученных результатов. Правильность выбора формулы и алгоритма решения задач, корректность проведённых расчётов		Верно и самостоятельно выбраны формулы для решения задач, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, верно указаны единицы	Верно выбраны формулы для расчёта, выполнены преобразования, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные	Верно выбраны формулы для расчёта, но допущены ошибки в расчётах и преобразованиях, неверно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы выводы. Оформлены работы
П3 – сформированность умения решать физические задачи			Экзамениционная работа			

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности частей компетенций		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
				измерения, точно и правильно сформулирован ответ. Оформление работы полностью соответствует установленным требованиям	погрешности. Оформление работы в целом соответствует установленным требованиям	соответствует установленным требованиям
П4 – сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни	Правильно выполненное и обоснованное решение задач	Объективность и достоверность полученных результатов. Правильность выбора формулы и алгоритма решения задач, корректность проведённых расчётов	Экзаменационная работа	Глубокое исчерпывающее решение задач	Достаточно полное решение задач, при незначительных неточностях	Понимание алгоритма решения задач
П5 – владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом	Правильно выполненное и обоснованное решение задач	Объективность и достоверность полученных результатов. Правильность выбора формулы и алгоритма решения задач, корректность проведённых расчётов	Экзаменационная работа	Глубокое исчерпывающее решение задач	Достаточно полное решение задач, при незначительных неточностях	Понимание алгоритма решения задач
П6 – умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы	Правильно выполненное и обоснованное решение задач	Объективность и достоверность полученных результатов. Правильность выбора формулы и алгоритма решения задач, корректность проведённых расчётов	Экзаменационная работа	Глубокое исчерпывающее решение задач	Достаточно полное решение задач, при незначительных неточностях	Понимание алгоритма решения задач



**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК. Подпись председателя ПЦК</b>