

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.08.2024 15:13:19  
Уникальный идентификатор:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

**Федеральное агентство морского и речного транспорта**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Сибирский государственный университет водного транспорта»  
структурное подразделение СПО  
«Новосибирское командное речное училище имени С.И. Дежнева»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПД.03 ФИЗИКА**

**для специальности**

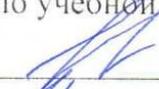
**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств  
автоматики**

**Квалификация – Техник-электромеханик**

Новосибирск 2022

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель начальника  
по учебной работе

 Е.Г. Изотова  
«14» сентября 2022 г.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) и Примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины **ПД.03 «Физика»** для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол №3 от 21 июля 2015 г.

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «СГУВТ» структурное подразделение СПО

Новосибирское командное речное училище имени С.И. Дежнева

---

**Разработчик:**

Заворин В.В., преподаватель

---

**Рекомендовано предметной цикловой комиссией:**

Гуманитарных дисциплин

---

Протокол № 1 от «09» сентября 2022 г.

Председатель ЦК  / Н.М. Мальцева /

**Рассмотрено на учебно-методическом совете:**

Протокол № 2 от «14» сентября 2022 г.

**Согласовано:**

Вед. библиотекой  / О.В. Уланова /

## СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОММЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	21

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ПД.03 ФИЗИКА

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС среднего общего образования и ФГОС по специальности СПО 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина входит в общеобразовательную подготовку, профильные дисциплины.

**1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Программа ориентирована на достижение следующих **целей:**

- осознание принципиальной роли физики в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественно-научной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира, воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно-научного содержания; использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

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

**Личностных:**

Л.1 - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки;

Л.2 - физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

Л.3 - готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

Л.4 - умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

Л.5 - умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

Л.6 - умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

Л.7 - умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

#### **Метапредметных:**

М.1 - использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

М.2 - 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;

М.3 - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

М.4 - умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

М.5 - умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

М.6 - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

#### **Предметных:**

П.1 - сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира;

П.2 - понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П.3 - владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями;

П.4 - уверенное использование физической терминологии и символики;

П.5 - владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

П.6 - умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

П.7 - сформированность умения решать физические задачи;

П.8 - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

П.9 - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента **170** часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента **140** часов;
- самостоятельной работы студентов **12** часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>170</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>140</b>
в том числе:	
лекции <i>(если предусмотрено)</i>	72
лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	34
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	34
контрольные работы <i>(если предусмотрено)</i>	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>12</b>
в том числе:	
индивидуальный проект	8
изучение литературы по заданным темам	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	4
<i>Итоговая аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре</i>	
Экзамен	18

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ПД.03 Физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Результаты освоения			Уровень освоения
			личностные	метапредметные	предметные	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Введение</b>		<b>2</b>				
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	Л.1 Л.2,Л7	М.1 М.2,М4	П.1 П.2	
	1. <b>Физика</b> - фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. 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. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО					1
	Лабораторные работы					
	Практические занятия					
	Контрольные работы					
	Самостоятельная работа обучающихся					
	Изучение литературы по теме «Физические законы»					
<b>Раздел 1.Механика</b>		<b>38</b>	Л.1 Л.2,Л7	М.1 М.2,М4	П.1,П.2 П.3,П.7	
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>					1
	1. <b>Кинематика.</b> Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.	4				
	2. <b>Законы механики Ньютона.</b> Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести.Вес. Способы	4				

		измерения массы тела. Силы в механике.					
	3.	<b>Законы сохранения в механике.</b> Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.	4				
	Лабораторные работы		10				2
	1.	Исследование движения тела под действием постоянной силы	2				
	2.	Изучение особенностей силы трения (скольжения)	2				
	3.	Изучение закона сохранения импульса	2				
	4.	Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника.	2				
	5.	Сохранение механической энергии при движении тела под действием силы тяжести и упругости. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.	2				
	Практические занятия		10				2
	1.	Кинематика.	2				
	2.	Законы механики Ньютона	4				
	3.	Законы сохранения в механике.	2				
	4.	Закон сохранения механической энергии.	2				
	Контрольные работы						
	Самостоятельная работа обучающихся		8				
	1.	Индивидуальный проект по теме «Исаак Ньютон - создатель классической физики»	4				
	2.	Индивидуальный проект по теме: «Роль К.Э. Циолковского в развитии космонавтики»	4				
<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</b>			<b>20</b>	Л.2,Л.3, Л5,Л7	М.1,М.2 М.3,М.4	П.1,П.2 П.3,П.7	
	<b>Содержание учебного материала</b>		10				1
	1.	<b>Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.</b> Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Сила и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение	4				

		состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.					
	2.	<b>Основы термодинамики.</b> Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как нормы 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.	4				
	3.	<b>Свойства паров.</b> Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый газ и его использование в технике. <b>Свойства жидкостей.</b> Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. <b>Свойства твёрдых тел.</b> Характеристика твёрдого состояния вещества. Упругие свойства твёрдых тел. Закон Гука. Механические свойства твёрдых тел. Тепловое расширение твёрдых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.	2				
	<b>Лабораторные занятия</b>		6				2
	6.	Измерение влажности воздуха.	2				
	7.	Измерение поверхностного натяжения жидкости.	2				
	8.	Наблюдение процесса кристаллизации. Изучение деформации растяжения. Изучение теплового расширения твердых тел. Изучение особенностей теплового расширения воды.	2				
	<b>Практические занятия</b>		4				2
	5.	Уравнение состояния идеального газа	4				
	<b>Контрольные работы</b>						
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>						
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>			<b>46</b>	Л.1,Л.4 Л.5,Л6,Л7	М.1,М.2 М.3,М.4	П.5,П.6 П.7,П.8 П.9	
	<b>Содержание учебного материала</b>		18				1
	1.	<b>Электрическое поле.</b> Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	2				

		Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля.					
	2.	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	2				
	3.	<b>Законы постоянного тока.</b> 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.	4				
	4.	<b>Электрический ток в различных средах.</b> Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. Свойства и применение газовых пучков. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	6				
	5.	<b>Магнитное поле.</b> 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.	2				
	6.	<b>Электромагнитная индукция.</b> Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2				
	<b>Лабораторные занятия</b>		12				2
	9.	Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников.	2				
	10.	Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.	6				

		Определение коэффициента полезного действия электрического чайника. Определение температуры нити лампы накаливания.					
	11.	Изучение закона Ома для полной цепи. Изучение явления электромагнитной индукции.	4				
	<b>Практические занятия</b>		12				2
	6.	Закон Кулона	2				
	7.	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля.	2				
	8.	Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля.	2				
	9.	Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников.	2				
	10.	Закон Ампера. Сила Лоренца.	2				
	11.	Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2				
	<b>Контрольные работы</b>						
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4				
	1.	Индивидуальный проект по теме «Андре Мари Ампер-основоположник электродинамики»	4				
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>			<b>16</b>	Л.1,Л.2 Л.4,Л.6 Л.7	М.1,М.2 М.3,М.4 М.5,М6	П.5,П.6 П.7,П.8 П.9	
	<b>Содержание учебного материала</b>		10				1
	1.	<b>Механические колебания.</b> Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.	2				
	2.	<b>Упругие волны.</b> Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его использование.	2				
	3.	<b>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. Ёмкостное и индуктивное сопротивление переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.	2				

	4.	Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.	2				
	5.	<b>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.	2				
<b>Лабораторные занятия</b>			4				2
	12.	Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).	2				
	13.	Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока.	2				
<b>Практические занятия</b>			2				2
	12.	Ёмкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.	2				
<b>Контрольные работы</b>							
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>							
<b>Раздел 5. Оптика</b>			<b>10</b>	Л.1,Л.4 Л.6,Л.7	М.1,М.2М.3, М.4,М.5,М.7	П.5,П.6 П.7,П.8 П.9	
<b>Содержание учебного материала</b>			8				1
	1.	Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	2				
	2.	Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких плёнках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света.	4				
	3.	Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.	2				
<b>Лабораторные занятия</b>			2				2
	14.	Изучение изображения предметов в тонкой линзе. Изучение интерференции и дифракции света. Градуировка спектроскопа и определение длины волны.	2				
<b>Практические занятия</b>							
<b>Контрольные работы</b>							
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>							
<b>Раздел 6. Основы</b>			<b>4</b>	Л.4,Л.6	М.1,М.2	П.5,П.6	

<b>специальной теории относительности</b>				Л.7	М.3,М.4 М.6	П.7,П.8 П.9	
	<b>Содержание учебного материала</b>		4				1
	1.	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	2				
	<b>Лабораторные занятия</b>						
	<b>Практические занятия</b>		2				2
	13.	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	2				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>						
<b>Раздел 7. Элементы квантовой физики</b>			<b>14</b>	Л.4,Л.5 Л.6,Л.7	М.1,М.2 М.3,М.4 М.5,М.6	П.5,П.6 П.7,П.8 П.9	
	<b>Содержание учебного материала</b>		10				1
	1.	<b>Квантовая оптика.</b> Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний Фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света.	2				
	2.	<b>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. Гипотеза де Бройля.	2				
	3.	<b>Физика атомного ядра.</b> Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада, Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова.	2				
	4.	<b>Строение атомного ядра.</b> Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность	2				
	5.	Деление тяжёлых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2				
	<b>Лабораторные занятия</b>						
	<b>Практические занятия</b>		4				2
	14.	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект	4				

	<b>Контрольные работы</b>						
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>						
<b>Раздел 8. Эволюция Вселенной</b>			<b>2</b>	Л.4,Л.6 Л.7	М.1,М.2 М.3,М.4	П.5,П.6 П.7,П.8 П.9	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>				<b>1</b>
	1.	Строение и развитие Вселенной. Наша звёздная система – Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик. Темная материя и тёмная энергия. Эволюция звёзд. Гипотеза происхождения Солнечной системы. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звёзд. Происхождение Солнечной системы.	2				
	<b>Лабораторные занятия</b>						
	<b>Практические занятия</b>						
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>						
Примерная тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрены)</i>							
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрены)</i>							
<b>Всего:</b>			<b>152</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).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета по физике  
Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места;
- Рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером;
- Комплект учебно-наглядных пособий «Физика».

Оборудование для демонстрационных экспериментов.

Оборудование для лабораторных работ.

Технические средства обучения:

- Телевизор;
- Видеомagnитофон;
- Компьютер.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения.

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

*Основные источники:*

1. Васильев, А. А. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А. А. Васильев, В. Е. Фёдоров, Л. Д. Храмов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. – М.: Издательство Юрайт, 2018. - 211с. Режим доступа: <https://bibli-online.ru/viewer/0FDD4E6F-2916-436E-8A27-B851F461AE6B#page/1>

2. Дмитриева, В. Ф. Физика [Текст]: учебник для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева. – 8-е изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 448 с.

*Дополнительные источники:*

3. Бордовский, Г.А. [Электронный ресурс]: Общая физика. В 2 т. Том 1: учеб. Пособие для СПО / Г. А. Бордовский Э. В. Бурсиан. – 2-е изд. Испр. И доп – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 242с. Режим доступа: <https://bibli-online.ru/viewer/6F75BAA2-0360-4A74-8744-FBBC28C8FDC2#page/1-1>

4. Бордовский, Г. А. [Электронный ресурс]: Общая физика. В2 т. Том учеб. Пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский. Э. В. Бурсиан. – 2-е изд. Испр и доп. – М. : Издательство Юрайт. 2018. -299с. Режим доступа: <https://bibli-online.ru/viewer/FC1465B9-FE4C-423D-BDB7-A69F86CC12A9#page/1-2>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

##### 4.1 Уровень усвоения дисциплины

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) дисциплины</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Личностные:</b>	Текущий контроль в форме оценки результатов опросов. Итоговый контроль в форме экзамена по дисциплине.
Л.1 – чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки;	
Л.2 – физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;	
Л.3 – готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;	
Л.4 – умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;	
Л.5 – умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;	
Л.6 – умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;	
Л.7 – умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;	

<b>Метапредметные:</b>	наблюдение за деятельностью студентов на занятии,
М.1 – использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;	
М.2 – 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;	
М.3 – умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;	
М.4 - умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;	
М.5 - умение анализировать и представлять информацию в различных видах;	
М.6 - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;	
<b>Предметные:</b>	Текущий контроль в форме оценки результатов опросов. Итоговый контроль в форме экзамена по дисциплине.
П.1 - сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира;	
П.2 - понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	

П.3 - владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями;	
П.4 - уверенное использование физической терминологии и символики;	
П.5 - владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;	
П.6 - умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;	
П.7 - сформированность умения решать физические задачи;	
П.8 - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;	
П.9 - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Методические рекомендации преподавателю

Учебным планом на изучение дисциплины отводится два семестра. Учебным планом на изучение дисциплины отводится 2 семестра. Учебная работа проводится в форме аудиторных занятий: теоретических – 72 часа, лабораторные занятия – 34, практические занятия – 34, самостоятельной работы – 4 часа.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики в целях реализации компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

#### *Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах*

№	Наименование тем	Формы обучения
1	Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ	Проблемная лекция
2	Законы постоянного тока.	Лабораторные работы в малых группах
3	Законы механики Ньютона.	Лекция - визуализация

### 5.2 Методические рекомендации для студентов

Занятия проводятся в соответствии с учебным планом и расписанием, при этом на самостоятельную подготовку программой дисциплины отводится 12 часов. Данное время студенты планируют по индивидуальному плану, ориентируясь на перечень контрольных вопросов (п. 6.1.) и список учебной литературы, рекомендуемый в качестве основной и дополнительной. Самостоятельная работа студентов реализуется под руководством преподавателя (консультации, помощь в подготовке к самостоятельным работам и др.) и индивидуальную работу студента, заключающуюся в выполнении самостоятельных работ.

Для качественного освоения дисциплины студентам необходимо посещать аудиторные занятия, выполнять следующие требования.

В семестре обучающийся должен выполнить:

- входной контроль;
- 34 лабораторных работ;
- 34 практических занятий;
- 12 самостоятельных работ.

## **6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### *6.1 Перечень вопросов к дифференцированному зачету:*

1. Дайте понятие механического движения. Приведите примеры прямолинейного равномерного движения.
2. Дайте определение ускорения. Приведите примеры движения тел с постоянным ускорением.
3. Поясните понятие свободного падения тел. Приведите примеры движения тел с постоянным ускорением свободного падения.
4. Объясните движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.
5. Сформулируйте законы динамики Ньютона.
6. Дайте понятие силы упругости, силы трения. Сформулируйте Закон Гука.
7. Сформулируйте закон всемирного тяготения. Расскажите о силе тяжести, весе тела, невесомости.
8. Сформулируйте закон сохранения импульса. Приведите примеры реактивного движения.
9. Дайте определение механической работе, мощности, коэффициента полезного действия (КПД).
10. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
11. Дайте понятие механических колебаний. Приведите примеры резонанса.
12. Поясните, что такое механические волны. Перечислите свойства механических волн.
13. Сформулируйте основные положения молекулярно - кинетической теории и их опытные обоснования
14. Оцените массу и размеры молекул. Дайте определение количества вещества.
15. Дайте определение идеального газа. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
16. Поясните понятие – «температура как мера средней кинетической энергии частиц».
17. Дайте понятие насыщенного пара, влажности воздуха. Поясните измерение относительной влажности воздуха при помощи психрометра.
18. Расскажите о поверхностном натяжении и смачивании.
19. Поясните строение твёрдых тел и механические свойства твёрдых тел.
20. Дайте определение внутренней энергии. Сформулируйте 1 закон термодинамики.

### *6.2 Перечень вопросов к экзамену*

1. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда, закон Кулона.
2. Дайте понятие электрического поля. Дайте определение напряжённости электрического поля, потенциала электрического поля.
3. Дайте определение электроёмкости. Приведите примеры видов конденсаторов.
4. Поясните понятие электрического сопротивления в металлах.

5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. Приведите примеры типов соединения потребителей электрической энергии.
  6. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
  7. Дайте определения работы и мощности электрического тока.
  8. Поясните механизм образования электрического тока в электролитах.
- Сформулируйте 1 закон Фарадея.
9. Поясните механизм образования электрического тока в газах.
  10. Поясните механизм образования электрического тока в вакууме.
  11. Поясните механизм образования электрического тока в полупроводниках.
  12. Расскажите об электронно-дырочном переходе. Приведите примеры полупроводниковых приборов.
  13. Дайте понятие магнитного поля тока.
  14. Сформулируйте закон Ампера, сила Лоренца. Приведите примеры применения силы Ампера (электродвигатель, электроизмерительные приборы).
  15. Дайте определение силы Лоренца.
  16. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
  17. Поясните явление самоиндукции.
  18. Дайте понятие механических колебаний (параметры, уравнения, график колебательного движения).
  19. Рассказать о свободных электрических колебаниях в колебательном контуре.
  20. Дайте определение переменного тока.
  21. Пояснить получение переменного тока.
  22. Расскажите принцип действия трансформатора (устройство, применение).
  23. Дайте понятие электромагнитного поля, электромагнитных волн.
  24. Пояснить принципы радиосвязи (модуляция, детектирование).
  25. Объясните природу света.
  26. Дайте определение показателя преломления среды.
  27. Объясните явление дисперсии света.
  28. Объясните явление интерференции света.
  29. Объясните явление дифракции света.
  30. Рассказать об электромагнитном излучении, его значении и применении.
  31. Поясните законы фотоэффекта.
  32. Объяснить уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
  33. Рассказать о явлении внутреннего фотоэффекта.
  34. Пояснить виды спектров излучения, спектров поглощения.
  35. Сформулировать квантовые постулаты Н.Бора.
  36. Дайте понятие радиоактивности, свойствах радиоактивных излучений.
  37. Привести примеры ядерных реакций. Рассказать историю открытия протона и нейтрона.
  38. Объяснить опыт Резерфорда.
  39. Рассказать об устройстве ядерного реактора, привести примеры применения атомной энергии.

Перечень задач к экзамену

1. Тело движется без начальной скорости с ускорением  $0,4\text{ м/с}^2$ . Определить перемещение тела через  $2\text{ с}$  после начала движения. (отв.  $0,8\text{ м}$ )
2. В баллоне находится  $3 \cdot 10^{15}$  молекул газа. Какое количество вещества находится в баллоне? (отв.  $0,5 \cdot 10^{21}$ )
3. Поезд резко затормозил при скорости  $36\text{ км/ч}$ , через  $4\text{ с}$  остановился. Вычислить тормозной путь поезда. (отв.  $20\text{ м}$ .)
4. В баллоне находится  $0,25$  моля газа. Сколько примерно молекул газа находится в баллоне? (отв.  $1,5 \cdot 10^{23}$ )
5. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью  $10\text{ м/с}$ . Определить время подъема мяча. (отв.  $1\text{ с}$ .)
6. Скорость автомобиля на повороте равна по модулю  $10\text{ м/с}$ . Радиус кривизны  $50\text{ м}$ . Каково ускорение автомобиля? (отв.  $2\text{ м/с}^2$ )
7. Уравнение зависимости скорости прямолинейно движущегося тела от времени имеет вид  $v = A - Bt$ ,  $A = \frac{1\text{ м}}{\text{с}}$ ,  $B = 5 \frac{\text{ м}}{\text{с}^2}$ . Чему равен модуль ускорения тела? (отв.  $5\text{ м/с}^2$ )
8. Какой путь пройдет свободно падающее тело из состояния покоя за  $3\text{ с}$ ? Ускорение свободного падения принять  $10\text{ м/с}^2$ . (отв.  $45\text{ м}$ )
9. Тело массой  $200\text{ г}$  движется с ускорением  $0,4\text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщает телу ускорение? (отв.  $0,08\text{ Н}$ )
10. Найти массу гири, если действующая на неё сила тяжести равна  $20\text{ Н}$ . (отв.  $2\text{ кг}$ )
11. Чему равен вес мальчика в лифте, движущегося с ускорением  $2\text{ м/с}^2$ ? Масса мальчика  $40\text{ кг}$ . (отв.  $480\text{ Н}$ )
12. Конькобежец массой  $70\text{ кг}$  скользит по льду. Найдите силу трения скольжения, действующую на конькобежца, если коэффициент трения равен  $0,02$ . (отв.  $14\text{ Н}$ )
13. Тело массой  $3\text{ кг}$  движется по окружности радиуса  $1\text{ м}$  равномерно. Модуль вектора скорости  $2\text{ м/с}$ . Каков модуль равнодействующих сил, действующих на тело? (отв.  $12\text{ Н}$ )
14. Два друга тянут в противоположные стороны динамометр, прикладывая силы по  $20\text{ Н}$  каждый. Каково показание динамометра? (отв.  $20\text{ Н}$ )
15. Лифт опускается вниз с ускорением  $3\text{ м/с}^2$ . В нем находится девочка массой  $30\text{ кг}$ . Чему равен вес девочки? Ускорение свободного падения  $10\text{ м/с}^2$ . (отв.  $390\text{ Н}$ )
16. Равнодействующая всех сил, действующая на движущееся тело, равна нулю. Какова траектория движения этого тела? (отв. прямая)
17. На тело одновременно действует две силы, направленные под прямым углом друг к другу. Одна сила  $3\text{ Н}$ , другая  $4\text{ Н}$ . Какова по модулю результирующая сила? (отв.  $5\text{ Н}$ )
18. При подходе к станции поезд уменьшил скорость на  $10\text{ м/с}$  в течении  $20\text{ с}$ . С каким ускорением двигался поезд? (отв.  $0,5\text{ м/с}^2$ )
19. К пружине жесткостью  $40\text{ н/м}$  подвешен груз массой  $0,5\text{ кг}$ . Каково удлинение пружины? (отв.  $0,125\text{ м}$ )
20. Санки массой  $5\text{ кг}$  движутся по горизонтальной дороге. Сила трения их полозьев о дорогу равна  $6\text{ Н}$ . Чему равен коэффициент трения? (отв.  $0,12$ )
21. Тело движется по окружности радиусом  $5\text{ м}$ . Период обращения равен  $10\text{ с}$ . Определить скорость тела. (отв.  $3,14\text{ м/с}$ )

22. Автомобиль движется со скоростью 54 км/ч. Каков наименьший радиус поворота автомобиля, если коэффициент трения колес о полотно дороги равен 0,5? (отв. 45 м)
23. Автомобиль массой 1 тонна движется по кольцевой дороге радиусом 100 м с постоянной скоростью 20 м/с. Чему равна сила, действующая на автомобиль? (отв. 4000 Н)
24. Автомобиль массы 1 т движется со скоростью 40 км/ч по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 50 м. С какой силой давит автомобиль на мост в его верхней точке? (отв. 7580 Н)
25. Брусок массой 200 г тянут по горизонтальной поверхности с силой 3 Н. Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1. Найти ускорение бруска. (отв. 14 м/с<sup>2</sup>)
26. Бруску массы 100 г, лежащему на горизонтальной поверхности, сообщили начальную скорость 0,5 м/с. Коэффициент трения между бруском и горизонтальной поверхностью равен 0,05. Какой путь пройдет брусок до остановки? (отв. 0,25 м)
27. С горки высотой 2 м без трения с нулевой начальной скоростью соскальзывает шайба. Какую скорость будет иметь шайба у подножия горки? (отв. 6,6 м/с)
28. Сила, действующая на заряд  $10^{-7}$  Кл в электрическом поле с напряженностью  $2 \cdot 10^2$  Н/Кл, равна. (отв.  $2 \cdot 10^{-5}$  Н.)
29. Энергия конденсатора емкостью 5 мкФ и напряжением на обкладках 200 В равна. (отв. 0,1 Дж.)
30. Два точечных заряда  $+6q$  и  $-2q$  взаимодействуют с силой 0,3 Н. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Сила взаимодействия стала равна (отв. 0,1 Н).
31. Сила 0,02 мН действует на заряд  $10^{-7}$  Кл. Напряженность электрического поля равна (отв.  $2 \cdot 10^2$  Н/Кл).
32. Два заряда по  $3 \cdot 10^{-9}$  Кл каждый взаимодействуют на расстоянии 0,09 м. Сила взаимодействия равна (отв.  $10^{-5}$  Н).
33. Энергия заряженного конденсатора 2 Дж, напряжение на его обкладках 200 В. Заряд конденсатора равен (отв. 0,02 Кл).
34. Два заряда  $+8q$  и  $-4q$  взаимодействуют с силой 0,2 Н в вакууме. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Сила взаимодействия стала равна (отв. 0,025 Н).
35. Заряд конденсатора емкостью 2 мкФ и напряжением на обкладках 100 В равен (отв.  $2 \cdot 10^{-4}$  Кл).
36. Два заряда по  $1,2 \cdot 10^{-9}$  Кл каждый взаимодействуют в вакууме с силой  $1,44 \cdot 10^{-5}$  Н. Расстояние между зарядами равно (отв.  $2,6 \cdot 10^{-2}$  м).
37. Напряженность на обкладках конденсатора 200 В, его энергия 0,1 Дж. Емкость конденсатора равна (отв.  $5 \cdot 10^{-6}$  Ф).
38. Два точечных заряда  $-6q$  и  $+2q$  взаимодействуют с силой 0,3 Н в вакууме. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Сила взаимодействия стала равна (отв. 0,1 Н).
39. Заряд  $-2q$  слили с зарядом  $+5q$ . Образовался заряд (отв.  $3q$ ).
40. Емкость конденсатора с зарядом  $2 \cdot 10^{-4}$  Кл и напряжением в пластинах 100 В равна (отв. 2 мкФ).
41. Два заряда по  $3 \cdot 10^{-9}$  Кл каждый взаимодействуют в вакууме с силой  $10^{-5}$  Н. Расстояние между зарядами равно (отв.  $3 \cdot 10^{-2}$  м).

42. Емкость конденсатора 2 мкФ, напряжение на обкладках 100 В. Энергия конденсатора равна (отв.  $10^{-2}$  Дж).

43. Крайнему лучу красного цвета ( $\lambda = 0,76$  мкм) соответствует частота (отв.  $4 \cdot 10^{14}$  Гц).

44. На дифракционную решетку с периодом  $2 \cdot 10^{-6}$  м нормально падает монохроматическая волна света, при  $k = 4$  и  $\sin \varphi = 1$  длина волны будет равна (отв.  $0,5 \cdot 10^{-6}$  м).

45. Расстояние между предметом и его изображением 72 см. Увеличение линзы равно 3. Найти фокусное расстояние линзы. (отв. 0,135 м)

46. Предмет высотой 30 см расположен вертикально на расстоянии 80 см от линзы с оптической силой – 5 дптр. Определить положение изображения и его высоту (отв. 0,26 м.).

47. Лучу голубого цвета ( $\lambda = 0,5$  мкм) соответствует частота (отв.  $6 \cdot 10^{14}$  Гц).

48. На дифракционную решетку с  $d = 1,2 \cdot 10^{-3}$  см нормально падает монохроматическая волна света. При  $k = 1$  и  $\sin \varphi = 0,043$  длина волны будет равна (отв.  $2,8 \cdot 10^{-5}$  м).

49. Предмет находится на расстоянии 2 м от линзы с оптической силой – 1,5 дптр. На каком расстоянии от линзы находится оптическое изображение предмета и каково линейное увеличение линзы? (отв. 0,5 м; 0,25 м)

50. Красная граница фотоэффекта для калия с работой выхода  $3,52 \cdot 10^{-19}$  Дж равна (отв. 0,6 мкм).

51. При освещении вольфрама с работой выхода  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж светом с длиной волны 200 нм максимальная скорость вылетевшего электрона равна (отв.  $0,8 \cdot 10^6$  м/с).

52. На дифракционную решетку с  $d = 1,2 \cdot 10^{-3}$  см нормально падает монохроматическая волна света. При  $k = 1$  и  $\sin \varphi = 0,043$  длина волны будет равна (отв.  $0,5 \cdot 10^{-3}$  м).

53. Энергия фотона с длиной волны  $\lambda = 630$  нм (красный свет) равна ( $3,2 \cdot 10^{-19}$  Дж).

54. Работа выхода электрона из лития  $3,84 \cdot 10^{-19}$  Дж. При облучении светом с частотой  $10^{15}$  Гц максимальная энергия вырванных из лития электронов составит (отв.  $258 \cdot 10^{-19}$  Дж).

55. Энергия фотона с длиной волны  $\lambda = 440$  нм (фиолетовый свет) равна (отв.  $5 \cdot 10^{-19}$  Дж).

56. Работа выхода электрона из калия  $3,52 \cdot 10^{-19}$  Дж. При облучении светом с частотой  $10^{15}$  Гц максимальная энергия, вырванных из калия электронов, составит (отв.  $3,1 \cdot 10^{-19}$  Дж).

57. На дифракционную решетку с  $d = 1,2 \cdot 10^{-3}$  см нормально падает монохроматическая волна света. При  $k = 1$  и  $\sin \varphi = 0,043$  длина волны будет равна (отв.  $0,5 \cdot 10^{-3}$  м).

58. При частоте колебаний в световой волне  $8,2 \cdot 10^{14}$  Гц масса фотона равна (отв.  $6,3 \cdot 10^{-36}$  кг).

59. Красная граница фотоэффекта для цезия с работой выхода  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Дж равна (отв.  $6,2 \cdot 10^{-7}$  м).

60. При освещении цинка с работой выхода  $6,72 \cdot 10^{-19}$  Дж светом с длиной волны 200 нм максимальная скорость вылетевшего электрона равна (отв.  $10^6$  м)

РАССМОТРЕНО  
на учебно-методическом совете  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № «\_\_\_»

**Лист изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины ПД.03 Физика  
специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств  
автоматики**

преподавателя: В.В. Заворина

Дополнения и изменения к рабочей программе ПД.03 Физика на 2022/2023 учебный год по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматике.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

<i>№</i>	<i>Внесенные изменения</i>
1	

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании ЦК

\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /