

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа  
 О.В. Жижикина  
«29» 01 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

специальности:

15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)»

Петропавловск-Камчатский  
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Преподаватель колледжа



Д.В. Ронжин

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа  
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» .....                                                     | 4  |
| 1.1. Область применения рабочей программы .....                                                  | 4  |
| 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена ..... | 4  |
| 1.3. Цели и задачи изучения дисциплины .....                                                     | 4  |
| 1.4. Количество часов, отведенных на изучение дисциплины .....                                   | 6  |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                  | 6  |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                               | 7  |
| 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....                                        | 7  |
| 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....                                     | 7  |
| 3.3. Перечень вопросов итогового контроля знаний .....                                           | 12 |
| 3.4. Примерные темы докладов и индивидуальных проектов .....                                     | 16 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                   | 17 |
| 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....                        | 17 |
| 4.2. Информационное обеспечение обучения .....                                                   | 18 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...                                 | 20 |
| 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ .....                                              | 22 |

## **1. ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» квалификация – техник.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Рабочая программа по дисциплине «Физика» (УП.13) обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)».

### **1.3. Цели и задачи изучения дисциплины**

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

Освоение курса ОД «Физика» предполагает решение следующих задач:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для решения практиче-

ских и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;

- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;
- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;
- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

Особенность формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- 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 естественнонаучной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жид-

костей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

#### 1.4. Количество часов, отведенных на изучение дисциплины

Объем учебной нагрузки – **174** часа, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – **158** часов,

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов:

| Общие и профессиональные компетенции |                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                  | Наименование результата обучения                                                                                                                                                                         |
| ОК 01                                | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                                                                        |
| ОК 02                                | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;                                            |
| ОК 04                                | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;                                                                                                                                          |
| ПК 1.1                               | Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования                                                                                                          |
| Личностные результаты                |                                                                                                                                                                                                          |
| ЛР4                                  | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
| ЛР13                                 | Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности            |
| ЛР14                                 | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности                                                                          |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы                               | Количество часов |
|--------------------------------------------------|------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 174              |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 158              |
| в том числе:                                     |                  |
| лекции                                           | 110              |
| практические занятия                             | 28               |
| лабораторные занятия                             | 20               |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)      | 4                |
| Консультации                                     | 4                |
| Промежуточная аттестация                         | 8                |
| Итоговая аттестация 1,2 семестр – экзамен        |                  |

#### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                        | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, индивидуальный проект (если предусмотрены)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем часов | Формируемые компетенции         |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|
| 1                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3           | 4                               |
| <b>1 семестр</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                 |
| <b>Введение. Физика и методы научного познания</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Физика — фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный 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. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин. <i>Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО</i>                                                                                                                                      | 2           | ОК 01<br>ОК 02                  |
| <b>Раздел 1. Механика</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                 |
| <b>Тема 1.1 Основы кинематики</b>                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Механическое движение и его виды. Материальная точка. <i>Скалярные и векторные физические величины.</i> Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела<br><b>Практическая работа №1</b><br>Кинематика движения материальной точки | 6<br><br>2  | <br><br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
| <b>Тема 1.2 Основы динамики</b>                    | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. <i>Силы трения</i><br><b>Практическая работа №2</b><br>Движение материальной точки под действием сил: упругости, трения, тяжести. Движение тел под действием нескольких сил.                                                                                                                                                                                                                                      | 8<br><br>2  | <br><br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
| <b>Тема 1.3 Законы сохранения</b>                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реак-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8           | ОК 01<br>ОК 02                  |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|
| нения в механике                                             | тивное движение. <i>Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</i> Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. <i>Применение законов сохранения.</i> Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. <i>Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | ОК 04<br>ПК 1.1                   |
|                                                              | Практическая работа №3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                   |
|                                                              | Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                   |
|                                                              | Решение задач с профессиональной направленностью по разделу «Механика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                   |
| Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                   |
| Тема 2.1<br>Основы молекулярно-кинетической теории           | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04           |
|                                                              | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. <i>Уравнение состояния идеального газа.</i> Изопроцессы и их графики. <i>Газовые законы. Молярная газовая постоянная</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                   |
|                                                              | Практическая работа №4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                   |
|                                                              | Графическое решение газовых законов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                   |
|                                                              | Лабораторные работа №1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                   |
| Изучение изопроцессов в газах                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                   |
| Тема 2.2<br>Основы термодинамики                             | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.1 |
|                                                              | Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. <i>Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.</i> Количество теплоты. <i>Уравнение теплового баланса.</i> Первоначало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. <i>Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины.</i> Охрана природы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 |                                   |
|                                                              | Практическая работа №5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                   |
|                                                              | Изменение внутренней энергии тела в процессе совершения работы. Основы термодинамики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                                   |
|                                                              | Решение задач с профессиональной направленностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                   |
| Тема 2.3<br>Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04           |
|                                                              | Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. <i>Абсолютная и относительная влажность воздуха.</i> Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. <i>Перегретый пар и его использование в технике.</i> Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. <i>Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом.</i> Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. <i>Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объемного расширения. Учет расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления.</i> Кристаллизация. <i>Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел</i> |   |                                   |

| Раздел 3. Электродинамика                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                         |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
| Тема 3.1<br>Электрическое поле                   | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                         |
|                                                  | <i>Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов</i>                                                            | 6 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
|                                                  | Практическая работа №6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |
|                                                  | Определение основных характеристик электрического поля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |                         |
| Тема 3.2<br>Законы постоянного тока              | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                         |
|                                                  | <i>Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею</i> | 4 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
|                                                  | Практическая работа №7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |
|                                                  | Расчет электрической цепи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |                         |
|                                                  | Лабораторная работа №3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |
|                                                  | Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |                         |
|                                                  | Лабораторная работа №4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |
|                                                  | Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |                         |
| Тема 3.3<br>Электрический ток в различных средах | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                         |
|                                                  | <i>Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
| Тема 3.4<br>Магнитное поле                       | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                         |
|                                                  | <i>Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Определение удельного заряда. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури</i>                                                                                                                                                                               | 4 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
|                                                  | Практическая работа №8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |
|                                                  | Магнитное поле и его характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |                         |
| Тема 3.5<br>Элек-                                | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 |                         |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                   |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------|
| электромагнитная индукция                   | Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.1 |
|                                             | Практическая работа №9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                   |
|                                             | Движение заряженной частицы в магнитном поле                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                   |
|                                             | Решение задач с профессиональной направленностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                   |
|                                             | Лабораторная работа №5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                   |
|                                             | Изучение явления электромагнитной индукции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                                   |
| Итого                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 94 |                                   |
| Самостоятельная работа                      | Повторение разделов: Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |                                   |
| Консультация                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2  |                                   |
| Промежуточная аттестация                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4  |                                   |
| 2 семестр                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                   |
| Раздел 4. Колебания и волны                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                   |
| Тема 4.1 Механические колебания и волны     | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04           |
|                                             | Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6  |                                   |
| Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04           |
|                                             | Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн | 6  |                                   |
|                                             | Практическая работа №10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                                   |
|                                             | Определение параметров электромагнитных колебаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2  |                                   |
|                                             | Лабораторная работа №6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                   |
|                                             | Изучение работы трансформатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2  |                                   |
| Раздел 5. Оптика                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                   |
| Тема 5.1 Природа света                      | Содержание учебного материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04           |
|                                             | Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы. Сила света. Освещённость. Законы освещённости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4  |                                   |
|                                             | Практическая работа №11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |                                   |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|
|                                                        | Электромагнитные колебания и волны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                   |
|                                                        | <b>Лабораторная работа №7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                                   |
|                                                        | Определение показателя преломления стекла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                   |
|                                                        | <b>Лабораторная работа №8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                                   |
|                                                        | Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                   |
| <b>Тема 5.2<br/>Волновые свойства света</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04           |
|                                                        | Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. 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 излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений                                                                                                                                                                                                                           |   |                                   |
|                                                        | <b>Практическая работа №12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                   |
|                                                        | Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                   |
|                                                        | <b>Лабораторная работа №9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                                   |
|                                                        | Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                   |
| <b>Тема 5.3<br/>Специальная теория относительности</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04           |
|                                                        | Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                   |
| <b>Раздел 6. Квантовая физика</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                   |
| <b>Тема 6.1<br/>Квантовая оптика</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04           |
|                                                        | Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                   |
|                                                        | <b>Практическая работа №13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                   |
|                                                        | Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                   |
| <b>Тема 6.2<br/>Физика атома и атомного ядра</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04<br>ПК 1.1 |
|                                                        | Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы |   |                                   |
|                                                        | <b>Практическая работа №14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                   |
|                                                        | Решение задач профессиональной направленности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                   |

| Раздел 7. Строение Вселенной           |                                                                                                                                                              |     |                         |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------|
| Тема 7.1<br>Строение Солнечной системы | Содержание учебного материала                                                                                                                                | 4   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
|                                        | Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля – Луна                                                                                                |     |                         |
| Тема 7.2<br>Эволюция Вселенной         | Содержание учебного материала                                                                                                                                | 4   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 |
|                                        | Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной |     |                         |
|                                        | Лабораторная работа № 10                                                                                                                                     |     |                         |
|                                        | Изучение карты звездного неба                                                                                                                                | 2   |                         |
| Итого                                  |                                                                                                                                                              | 64  |                         |
| Самостоятельная работа                 | Повторение разделов: Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. Строение Вселенной.                                                                        | 2   |                         |
| Консультация                           |                                                                                                                                                              | 2   |                         |
| Промежуточная аттестация               |                                                                                                                                                              | 4   |                         |
| Всего                                  |                                                                                                                                                              | 174 |                         |

### 3.3. Перечень вопросов итогового контроля знаний

#### 1 семестр

1. Механическое движение и его виды.
2. Материальная точка.
3. Скалярные и векторные физические величины.
4. Относительность механического движения.
5. Система отсчета.
6. Принцип относительности Галилея.
7. Способы описания движения.
8. Траектория. Путь. Перемещение.
9. Равномерное прямолинейное движение.
10. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости.
11. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.
12. Движение с постоянным ускорением свободного падения.
13. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость.
14. Центростремительное ускорение.
15. Кинематика абсолютно твердого тела.
16. Основная задача динамики. Сила. Масса.
17. Законы механики Ньютона. Силы в природе.
18. Сила тяжести и сила всемирного тяготения.
19. Закон всемирного тяготения.
20. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы.
21. Вес. Невесомость.
22. Силы упругости. Силы трения.
23. Импульс тела. Импульс силы.
24. Закон сохранения импульса.
25. Реактивное движение.
26. Механическая работа и мощность.
27. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
28. Закон сохранения механической энергии.
29. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы.
30. Применение законов сохранения.

31. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.
32. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.
33. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
34. Размеры и масса молекул и атомов.
35. Броуновское движение.
36. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
37. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
38. Идеальный газ. Давление газа.
39. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
40. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры.
41. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд.
42. Скорости движения молекул и их измерение.
43. Уравнение состояния идеального газа.
44. Изопроцессы и их графики.
45. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.
46. Внутренняя энергия системы.
47. Внутренняя энергия идеального газа.
48. Работа и теплота как формы передачи энергии.
49. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты.
50. Уравнение теплового баланса.
51. Первоначало термодинамики. Адиабатный процесс.
52. Второе начало термодинамики.
53. Принцип действия тепловой машины.
54. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.
55. Холодильные машины.
56. Испарение и конденсация.
57. Насыщенный пар и его свойства.
58. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха.
59. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.
60. Критическое состояние вещества. Перегретый пар и его использование в технике.
61. Характеристика жидкого состояния вещества.
62. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя.
63. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание.
64. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.
65. Характеристика твердого состояния вещества.
66. Кристаллические и аморфные тела.
67. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука.
68. Механические свойства твердых тел.
69. Пластическая (остаточная) деформация.
70. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей.
71. Коэффициент линейного расширения.
72. Коэффициент объемного расширения.
73. Учет расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления.
74. Кристаллизация.
75. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд.
76. Закон сохранения заряда.
77. Закон Кулона.
78. Электрическая постоянная.

79. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
80. Принцип суперпозиции полей.
81. Проводники в электрическом поле.
82. Диэлектрики в электрическом поле.
83. Поляризация диэлектриков.
84. Работа сил электростатического поля.
85. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
86. Емкость. Единицы емкости.
87. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора.
88. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов
89. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
90. Сила тока и плотность тока.
91. Закон Ома для участка цепи.
92. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
93. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
94. Температурный коэффициент сопротивления.
95. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока.
96. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца.
97. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.
98. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.
99. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею.
100. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме.
101. Электролиз. Закон электролиза Фарадея.
102. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов.
103. Термоэлектронная эмиссия. Плазма.
104. Электрический ток в полупроводниках.
105. Собственная и примесная проводимости. P-n переход.
106. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы
107. Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля.
108. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током.
109. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера.
110. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
111. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
112. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.
113. Определение удельного заряда.
114. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.
115. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.
116. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
117. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.
118. ЭДС индукции в движущихся проводниках.
119. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
120. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле.

## 2 семестр

1. Колебательное движение. Гармонические колебания.

2. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении.
3. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник.
4. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
5. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны.
6. Ультразвук и его применение.
7. Свободные электромагнитные колебания.
8. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона.
9. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
10. Вынужденные электрические колебания.
11. Переменный ток. Генератор переменного тока.
12. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
13. Активное сопротивление.
14. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
15. Работа и мощность переменного тока.
16. Резонанс в электрической цепи.
17. Трансформаторы. Токи высокой частоты.
18. Получение, передача и распределение электроэнергии.
19. Электромагнитное поле как особый вид материи.
20. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
21. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур.
22. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн
23. Точечный источник света. Скорость распространения света.
24. Законы отражения и преломления света.
25. Солнечные и лунные затмения.
26. Принцип Гюйгенса. Полное отражение.
27. Линзы. Построение изображения в линзах.
28. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
29. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы.
30. Сила света. Освещённость. Законы освещенности
31. Интерференция света.
32. Когерентность световых лучей.
33. Интерференция в тонких пленках.
34. Кольца Ньютона.
35. Использование интерференции в науке и технике.
36. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка.
37. Понятие о голографии.
38. Поляризация поперечных волн. Поляризация света.
39. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света.
40. Виды излучений. Виды спектров.
41. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд.
42. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений
43. Движение со скоростью света.
44. Постулаты теории относительности и следствия из них.
45. Инвариантность модуля скорости света в вакууме.
46. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики
47. Квантовая гипотеза Планка.

48. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны.
49. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.
50. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
51. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект.
52. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.
53. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта
54. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода.
55. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда.
56. Модель атома водорода по Н. Бору.
57. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.
58. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения.
59. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
60. Эффект Вавилова – Черенкова.
61. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
62. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций.
63. Искусственная радиоактивность.
64. Деление тяжелых ядер.
65. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
66. Ядерный реактор. Термоядерный синтез.
67. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
68. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.
69. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля – Луна
70. Строение и эволюция Солнца и звезд. Классификация звезд. Звёзды и источники их энергии.
71. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

### **3.4 Примерные темы докладов и индивидуальных проектов**

1. Александр Григорьевич Столетов -русский физик.
2. Александр Степанович Попов - русский ученый, изобретатель радио.
3. Альтернативная энергетика.
4. Андре Мари Ампер - основоположник электродинамики.
5. Асинхронный двигатель.
6. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
7. Бесконтактные методы контроля температуры.
8. Борис Семенович Якоби - физик и изобретатель.
9. Величайшие открытия физики.
10. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
11. Галилео Галилей - основатель точного естествознания.
12. Голография и ее применение.
13. Дифракция в нашей жизни.
14. Жидкие кристаллы.
15. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
16. Законы сохранения в механике.
17. Значение открытий Галилея.
18. Игорь Васильевич Курчатов - физик, организатор атомной науки и техники.
19. Исаак Ньютон - создатель классической физики.
20. Использование электроэнергии в транспорте.
21. Классификация и характеристики элементарных частиц.
22. Лазерные технологии и их использование.

23. Леонардо да Винчи - ученый и изобретатель.
24. Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
25. Майкл Фарадей - создатель учения об электромагнитном поле.
26. Макс Планк.
27. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
28. Михаил Васильевич Ломоносов - ученый энциклопедист.
29. Модели атома. Опыт Резерфорда.
30. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
31. Молния - газовый разряд в природных условиях.
32. Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
33. Николай Коперник - создатель гелиоцентрической системы мира.
34. Нильс Бор - один из создателей современной физики.
35. Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
36. Оптические явления в природе.
37. Переменный электрический ток и его применение.
38. Плазма - четвертое состояние вещества.
39. Применение жидких кристаллов в промышленности.
40. Применение ядерных реакторов.
41. Природа ферромагнетизма.
42. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
43. Производство, передача и использование электроэнергии.
44. Пьезоэлектрический эффект его применение.
45. Развитие средств связи и радио.
46. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
47. Реликтовое излучение.
48. Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
49. Свет - электромагнитная волна.
50. Современная спутниковая связь.
51. Современная физическая картина мира.
52. Современные средства связи.
53. Трансформаторы.
54. Ультразвук (получение, свойства, применение).
55. Управляемый термоядерный синтез.
56. Ускорители заряженных частиц.
57. Физика и музыка.
58. Физические свойства атмосферы.
59. Фотоэлементы.
60. Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
61. Ханс Кристиан Эрстед - основоположник электромагнетизма.
62. Шкала электромагнитных волн.
63. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
64. Эмилий Христианович Ленц - русский физик.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: учебные столы, руководства и пособия, справочные материалы.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- наглядные пособия и оборудование (весы технические с разновесами; Комплект для лабораторного практикума по оптике; Комплект для лабораторного практикума по механике; Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике; Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором); Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, био-, механической и термоэлектрической энергетики); Амперметр лабораторный; Вольтметр лабораторный; Колориметр с набором калориметрических тел; Термометр лабораторный; Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии; Барометр-анероид; Блок питания регулируемый; Гигрометр (психрометр); Груз наборный; Динамометр демонстрационный; Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями; Штатив демонстрационный физический; Электроплитка; Набор демонстрационный по механическим явлениям; Набор демонстрационный по динамике вращательного движения; Набор демонстрационный по механическим колебаниям; Набор демонстрационный волновых явлений; Ведерко Архимеда; Маятник Максвелла; Набор тел равного объема; Набор тел равной массы; Прибор для демонстрации атмосферного давления; Призма, наклоняющаяся с отвесом; Рычаг демонстрационный; Сосуды сообщающиеся; Стакан отливной демонстрационный; Трубка Ньютона; Шар Паскаля; Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям; Набор демонстрационный по газовым законам; Набор капилляров; Трубка для демонстрации конвекции в жидкости; Дозиметр; Камертоны на резонансных ящиках; Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн; Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи; Комплект проводов; и пр.)

- дидактические материалы (задания для контрольных работ, для разных видов оценочных средств, промежуточной аттестации и др.);

- технические средства обучения (компьютер; мультимедийный проектор; выход в локальную сеть).

При наличии необходимого оборудования занятия по физике в некоторых случаях могут проводиться в имеющихся в образовательной организации мастерских или лабораториях.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### *Основная литература:*

1. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 254 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09159-5. <https://www.biblio-online.ru/book/fizika-v-2-ch-chast-1-437216>

2. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 244 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09161-8. <https://www.biblio-online.ru/book/fizika-v-2-ch-chast-2-427269>

3. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. - М., 2013.

### *Дополнительная литература*

4. Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В.Ф.Дмитриева, Л.И.Васильев. - М., 2014.

5. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, А.В. Коржуев, О. В. Муртазина. - М., 2015.

6. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.

7. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронное учебное издание (интерактивное электронное приложение) для образовательных учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.
8. *Касьянов В.А.* Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс.- М., 2010.
9. *Касьянов В.А.* Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс. - М., 2010.
10. *Трофимова Т.И., Фирсов А.В.* Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач. - М., 2013.
11. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач. - М., 2015.
12. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика. Справочник. - М., 2010.
13. *Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / под ред. Т. И. Трофимовой. - М., 2014.

*Для преподавателей:*

14. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.
15. Федеральный закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации».
16. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).
17. Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования"».
18. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
19. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 25.06.2012, с изм. от 05.03.2013) // СЗ РФ. - 2002. - № 2. - Ст. 133.
20. *Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: методические рекомендации: метод. пособие. - М., 2010.

*Интернет-ресурсы*

21. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
22. [www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Bookэ Gid. Электронная библиотека).
23. [www.globalteka.ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
24. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
25. [www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
26. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность)
27. [www.ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система)

28. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета - Физика).
29. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
30. <https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).
31. [www.n-t.ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz) (Нобелевские лауреаты по физике).
32. [www.nuclphys.sinp.msu.ru](http://www.nuclphys.sinp.msu.ru) (Ядерная физика в Интернете).
33. [www.college.ru/fizika](http://www.college.ru/fizika) (Подготовка к ЕГЭ).
34. [www.kvant.mccme.ru](http://www.kvant.mccme.ru) (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
35. [www.yos.ru/natural-sciences/html](http://www.yos.ru/natural-sciences/html) (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Общая/ профессиональная компетенция                                                                                                                                 | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                             | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему</li> <li>– в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части</li> <li>– определять этапы решения задачи</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– составлять план действия</li> <li>– определять необходимые ресурсы</li> <li>– владеть актуальными методами работы</li> <li>– в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– реализовывать составленный план</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– алгоритмы выполнения работ</li> <li>– в профессиональной и смежных областях</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– структуру плана для решения задач</li> </ul> <p>орядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>устный опрос;</p> <p>фронтальный опрос;</p> <p>оценка контрольных работ;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ;</p> <p>оценка выполнения лабораторных работ;</p> <p>оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);</p> <p>оценка тестовых заданий;</p> |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации</li> <li>– определять необходимые источники информации</li> <li>– планировать процесс поиска</li> <li>– структурировать получаемую информацию</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– оформлять результаты поиска, применять средства</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;</p> <p>экзамен</p>                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                         | <p>информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современное программное обеспечение</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                   | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности</li> <li>– основы проектной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| ПК 1.1. Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования;</li> <li>– выбирать компоненты и способы соединения, обеспечивающие герметичность установки;</li> <li>– участия в планировании работ структурного подразделения по техническому обслуживанию, диагностике, контролю и ремонту холодильного оборудования;</li> <li>– участия в организации и выполнении работ структурного подразделения по техническому обслуживанию, диагностике, контролю и ремонту холодильного оборудования;</li> <li>– соблюдения и поддержания режимов работы холодильного оборудования в соответствии с нормативными данными и указаниями механика;</li> <li>– обеспечения безаварийной работы холодильного оборудования под руководством механика;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство холодильно-компрессорных машин и установок;</li> <li>– принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;</li> <li>– свойства хладагентов и хладоносителей;</li> <li>– технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;</li> <li>– виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;</li> <li>– задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;</li> <li>– технику безопасности относительно обращения с хладагентами;</li> <li>– решения производственно-ситуационных задач по обслуживанию и технической эксплуатации холодильной установки;</li> </ul> |  |

## 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Физика» для специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа рассмотрена на педагогическом совете колледжа

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_