

Приложение ППСЗ по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике
2024-2025 уч.г.: Рабочая программа учебной дисциплины
ОУД 11. Физика

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Рабочая программа учебной дисциплины

ОУД 11. Физика

для специальности

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

г. Алексеевка

2024

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г., 12 августа 2022 г.); положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения РФ от 18 мая 2023 г. № 371 (в ред. Приказов Минпросвещения России от 01.02.2024 № 62, от 19.03.2024 № 171), с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 21 апреля 2022 г. № 257.

Разработчик:

Федосова Н.Б., преподаватель ОГАОУ «Алексеевский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 21 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 25 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС специальности СПО 38.02.03 Операционная деятельность в логистике.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина является базовой и входит в цикл общеобразовательной подготовки.

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

Целью реализации рабочей программы является освоение содержания дисциплины Физика и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СОО.

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;
- формирование естественно-научной грамотности;
- 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 практических 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, проявления гражданско-патриотической позиции, 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 естественно-научной 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, жидкостей 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.

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании ОК:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Профессионально-ориентированное содержание прослеживается через интеграцию ОУД.11 Физика и ОП.03 Статистика, ОП.06 Основы логистической деятельности, МДК 01.02 Складская логистика, МДК 02.01 Производственная логистика, МДК 02.02 Распределительная логистика, МДК 03.01 Транспортная логистика, МДК 04.02 Основы эффективности и контроль логистических систем.

1.4. Планируемые личностные результаты освоения рабочей программы

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебного предмета:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 108 часов, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося - 108 часов, из них в форме практической подготовки – 10 часов; в том числе практических занятий - 22 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 108 |
| Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего) | 108 |
| из них в форме практической подготовки | 10 |
| в том числе: | |
| лекционные занятия | 86 |
| лабораторные работы | |
| практические занятия | 22 |
| контрольные работы | |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | * |
| в том числе: | |
| Консультации | * |
| Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачёта</i> | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Физика

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки, самостоятельная работа обучающихся | | Объем часов | Коды личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|--|-------------|--|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| Введение. Физика и методы научного познания. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/1 | ОК 1 ОК 2 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура. Профессионально-ориентированное содержание: Принципы работы и обслуживания транспортных средств. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Раздел 1. Механика. | | | | |
| Тема 1.1. Предмет и задачи классической механики. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |

| | | | | |
|---|--|--|-----|--|
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 1.2. Движение тела. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 1.3. Взаимодействие тел. Законы механики Ньютона. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Профессионально-ориентированное содержание: Применение законов Ньютона для расчёта силы, необходимой для перемещения товаров; скорости, необходимой для доставки грузов и др. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 1.4. Импульс силы. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии. Профессионально-ориентированное содержание: Использование понятия импульса и закона сохранения импульса в транспортной логистике. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 1.5. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 |

| | | | | |
|---|---|---|-----|--------------------------------|
| Равновесие материальной точки и твердого тела. | 1 | Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа. | 2/0 | ЛР 4 ЛР 7 |
| | Лабораторные работы | | | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 1.6. Механические колебания и волны. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 4/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс. Поперечные и продольные волны. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Решение задач Профессионально-ориентированное содержание: Определение наиболее энергоэффективных способов перевозки грузов с учётом массы грузов, расстояния и сопротивления воздуха. | | 2/1 | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. | | | | |
| Тема 2.1. Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |

| | | | | |
|--|--|--|-----|------------------------|
| Тема 2.2. Модель идеального газа в термодинамике. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 | Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева-Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 4/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Профессионально-ориентированное содержание: Определение физических параметров товаров, таких как вес, размер и хрупкость, для правильного выбора упаковки и предотвращения повреждений. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Измерение влажности воздуха. Изучение теплового расширения твердых тел и жидкости. | | 2/0 | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 2.4. Внутренняя энергия. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 4/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 | Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики. Профессионально-ориентированное содержание: Применение принципов термодинамики при расчёте теплопередачи и холода при транспортировке продуктов, поддержании оптимальной температуры в холодильных контейнерах. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Преобразования энергии в тепловых машинах. Экологические проблемы теплоэнергетики. | | 2/0 | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа | | * | |

| | | | | |
|---|--|---|-----|--|
| Тема 2.5. Обобщение по разделу «Молекулярная физика и термодинамика» | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/1 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 |
| | 1 | Обобщение по разделу «Молекулярная физика и термодинамика» Профессионально-ориентированное содержание: Применение знаний законов термодинамики, электричества и механики логистами для эффективного управления техническим обслуживанием и ремонтом транспортных средств, чтобы обеспечить безопасность и надежность в логистической сфере. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| Самостоятельная работа | | * | | |
| Раздел 3. Электродинамика. | | | | |
| Тема 3.1. Предмет и задачи электродинамики. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 | Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | * | | |
| Тема 3.2. Принцип суперпозиции электрических полей. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | * | | |
| Тема 3.3. Постоянный электрический ток. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 4/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 10 |
| | 1 | Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |

| | | | |
|--|---|-----|---------------------------------|
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников. Решение задач. | 2/0 | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 3.4. Плазма. Электролиз. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 ЛР 10 |
| | 1 Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 3.5. Магнитное поле. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 4/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Решение задач | 2/0 | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 3.6. Поток вектора магнитной индукции. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 4/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Решение задач | 2/0 | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 3.7. Электромагнитные колебания. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |

| | | | |
|---------------------------------------|--|-----|--|
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 3.8 Переменный ток. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 10 |
| | 1 Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 3.9. Электромагнитное поле. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 10 |
| | 1 Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Раздел 4. Оптика | | | |
| Тема 4.1. Геометрическая оптика. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Профессионально-ориентированное содержание: Использование принципов оптики при разработке систем отслеживания и мониторинга грузов, а также при разработке систем безопасности и контроля качества. | 2/1 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 4.2. Волновые свойства света. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 4/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 7 ЛР 10 |
| | 1 Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений. | 2/0 | |

| | | | |
|---|--|------------|---|
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки Изучение интерференции и дифракции света. | 2/0 | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 4.3. Принцип относительности Эйнштейна. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 4.4. Обобщение по разделам «Электродинамика» и «Оптика» | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Обобщение по разделам «Электродинамика» и «Оптика» | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Раздел 5. Квантовая физика. | | | |
| Тема 5.1. Предмет и задачи квантовой физики. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Предмет и задачи квантовой физики. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 5.2. Тепловое излучение. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 10 |
| | 1 Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |

| | | | |
|---|---|------------|--------------------------------|
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 5.3. Гипотеза М. Планка о квантах. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 5.4. Фотон. Волновые свойства частиц. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 5.5. Корпускулярно- волновой дуализм. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 5.6. Модели строения атома. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | Контрольные работы | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | |
| Тема 5.7. Состав и | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и | | |

| | | | | |
|--|---|---|------------|---|
| строение атомного ядра. | | энергия связи ядра. | 2/0 | ЛР 7 |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 5.8. Закон радиоактивного распада. | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 6/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 10 |
| | 1 | Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. | 2/0 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Решение задач | 2/0 | |
| | | Ядерная энергетика. Термоядерный синтез (семинарское занятие). Особенности энергетической логистики в поставках электроэнергии. | 2/0 | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 5.9. Элементарные частицы. | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц. | 2/0 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | | |
| Тема 5.10. Обобщение по разделу «Квантовая физика» | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 |
| | 1 | Обобщение по разделу «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра» | 2/0 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Раздел 6. Строение Вселенной. | | | | |
| Тема 6.1. Применимость | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. | 2/0 | |

| | | | | |
|---|--|---|------------|--------------------------------|
| законов физики для объяснения природы космических объектов. | Лабораторные работы | | * | ЛР 7 |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 6.2. Солнечная система. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | Солнечная система. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 6.3. Звезды и источники их энергии. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | | */* | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Семинарское занятие «Звезды и источники их энергии. Классификация звезд» | | 2/0 | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 6.4. Эволюция Солнца и звезд. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | Эволюция Солнца и звезд. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 6.5. Галактика. | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 7 |
| | 1 | Галактика. Другие галактики. | 2/0 | |
| | Лабораторные работы | | * | |
| | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | | */* | |
| | Контрольные работы | | * | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | * | |
| Тема 6.6. Пространственн | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | | 2/0 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 |
| | 1 | Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление | | |

| | | | | |
|--|---|--|-----|--|
| о-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. | | об эволюции Вселенной. | 2/0 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 6.7. Темная материя и темная энергия. | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 4/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 7 |
| | 1 | Темная материя и темная энергия. | 2/0 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки: Семинарское занятие «Происхождение и эволюция Вселенной и Солнечной системы» | 20 | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| Тема 6.8. Обобщение по разделу «Строение Вселенной» | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/1 | ОК 2 ОК 4 ОК 5 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 |
| | 1 | Обобщение по разделу «Строение Вселенной» Профессионально-ориентированное содержание: Возможности логистики в космической отрасли. | 2/1 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | | |
| Дифференцированный зачёт | | Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки | 2/0 | ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 |
| | 2 | Дифференцированный зачет | 2/0 | |
| | | Лабораторные работы | * | |
| | | Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки | */* | |
| | | Контрольные работы | * | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | * | |
| | | | | |
| | | Всего: | 108 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета естественнонаучных дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

Комплект учебно-методической документации. Специализированная учебная мебель: стол преподавателя, стул преподавателя, столы для студентов, стулья для студентов, классная доска.

Рабочая программа может быть реализована с применением различных образовательных технологий, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

3.2. Информационное обеспечение обучения:

перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

Основные источники:

1. Физика: базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин –М.: Просвещение, 2024. – 512 с.: ил., 2 л. цв. ил.
2. Физика: базовый уровень: практикум по решению задач: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования/ Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин –М.: Просвещение, 2024. – 236 с., [4] с.: ил

Дополнительные источники:

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. 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.
4. 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.
 5. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
 6. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронное учебное издание (интерактивное электронное приложение) для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
 7. Дмитриева В.Ф., Васильев Л.И. Физика для профессий и специальностей технического профиля: методические рекомендации: метод. пособие. — М., 2010.
 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.
 14. Физика: учебное пособие для СПО /Родионов В.Н.- 2-е изд., испр. и доп. - М.: М.: Юрайт, 2017 – 295 с.
 15. 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.
 16. 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».

17. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).
18. 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”».
19. 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».
20. 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.
21. Физика: учебное пособие/О.М.Тарасова – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016
22. Физика. Базовый уровень. 10 класс.: учебник/Касьянов В.А. – 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2019 – 272 с.
23. Физика. Базовый уровень. 11 класс.: учебник/Касьянов В.А. – 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2019 – 272 с.

Электронные издания (электронные ресурсы):

Интернет – источники

www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).

www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).

www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).

www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).

www.ru/book (Электронная библиотечная система).

www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).

www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
<https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»);
www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике).
www.nuclphys.sinp.msu.ru (Ядерная физика в Интернете).
www.college.ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ).
www.kvant.mccme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»);
www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

<https://resh.edu.ru> Российская электронная школа

<https://www.yaklass.ru> ЯКласс. Видеоуроки и тренажёры.

<https://school-collecion.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<https://interneturok.ru> Интернет урок. Библиотека видеоуроков.

Цифровая образовательная среда СПО PROФобразование:

Чакак, А. А. Физика : учебное пособие для СПО / А. А. Чакак, С. Н. Летута. — Саратов : Профобразование, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4488-0667-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92191> (дата обращения: 05.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Электронно-библиотечная система:

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/78574.html>

Веб-система для организации дистанционного обучения и управления им:

Система дистанционного обучения ОГАПОУ «Алексеевский колледж»
<http://moodle.alcollege.ru/>

планировать и выполнять эксперименты,

- выдвигать гипотезы и строить модели,
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- практически использовать физические знания;
- оценивать достоверность естественно-научной информации;
- 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, жидкостей 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 объяснить 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

Проверка домашнего задания.
Тестирование.
Устный и письменный опрос.
Дифференцированный зачёт.

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.