Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
от 09.02.2024г. № 006/13/с

Воробьев К.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СОО.02.03 Физика

Специальность 25.02.08
Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация: оператор беспилотных летательных аппаратов
Очная форма обучения
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 3 года 10 месяцев

Тольятти, 2024г.

1. Общая характеристика рабочей программы

1.1. Назначение и нормативные основания

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» входит в программу подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Квалификация — оператор беспилотных летательных аппаратов.

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями, внесёнными приказами от 12.08.2022 № 732 и от 27.12.2023 № 1028.

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

1.2. Место в структуре образовательной программы

Семестры освоения: 1, 2.

1.3. Планируемые результаты

Личностные результаты

Осознание гражданской принадлежности и ответственности, уважение к закону и достоинству человека, истории и культуре России; готовность к добросовестному труду, сотрудничеству и саморазвитию; ценностное отношение к семье, здоровью, природе и культурному наследию; неприятие дискриминации, коррупции и насилия.

Метапредметные результаты

Познавательные действия: выявлять проблему, сравнивать и классифицировать объекты, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать и проверять гипотезу, искать и оценивать информацию, выбирать методы исследования, представлять и проверять выводы.

Коммуникативные действия: ясно выражать мысль, слушать и учитывать позицию другого, аргументировать мнение, участвовать в диалоге и совместной работе, распределять обязанности и представлять общий результат.

Регулятивные действия: ставить цель, планировать последовательность и ресурсы, контролировать ход работы, оценивать результат, выявлять причины ошибок, корректировать действия и выстраивать дальнейшее обучение.

Предметные результаты

1. Объяснять основные физические явления и законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, оптики и квантовой физики в пределах программы.

2. Использовать физические величины, единицы, модели и законы для описания и объяснения процессов.

3. Решать качественные и расчётные задачи, анализировать условие, выбирать модель и проверять размерность и достоверность ответа.

4. Проводить учебные измерения и эксперименты, соблюдать безопасность, учитывать погрешности и оформлять результаты.

5. Читать и строить графики зависимостей, анализировать таблицы, схемы и результаты наблюдений.

6. Объяснять физические основы работы технических устройств, включая элементы беспилотной авиационной системы.

7. Оценивать применимость физической модели, ограничения и влияние условий на результат.

8. Использовать научную терминологию, проверять физическую информацию и аргументировать выводы.

Раздел / тема	**Осваиваемые знания и умения**
Введение	Умение решать учебные задачи по теме «Введение» и обосновывать полученный результат.
Тема 1.2. Динамика	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 1.2. Динамика» и обосновывать полученный результат.
Тема 2.2 Основы термодинамики	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 2.2 Основы термодинамики» и обосновывать полученный результат.
Тема 3.2 Законы постоянного тока	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 3.2 Законы постоянного тока» и обосновывать полученный результат.
Тема 3.3 Магнитное поле	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 3.3 Магнитное поле» и обосновывать полученный результат.
Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны» и обосновывать полученный результат.
Тема 5.2 Волновые свойства света	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 5.2 Волновые свойства света» и обосновывать полученный результат.
Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра» и обосновывать полученный результат.
Тема 7.2 Эволюция Вселенной	Умение решать учебные задачи по теме «Тема 7.2 Эволюция Вселенной» и обосновывать полученный результат.

Код	**Общая компетенция**
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.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.

Код	Общая компетенция
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. Структура и содержание

2.1. Объём и виды учебной работы

Показатель	Академические часы
Общий объём	161
Учебные занятия и практическая подготовка	149
Самостоятельная работа	0
Промежуточная аттестация	12
Обязательная часть	61
Вариативная часть	100

2.2. Распределение по семестрам

Семестр	Общий объём, часы
1	80
2	81

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Тема	Теоретические занятия	Практические занятия	Всего
Введение	5	9	14
Тема 1.2. Динамика	8	18	26
Тема 2.2. Основы термодинамики	9	18	27
Тема 3.2. Законы постоянного тока	1	3	4
Тема 3.3. Магнитное поле	7	16	23
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	4	9	13
Тема 5.2. Волновые свойства света	6	11	17
Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра	5	9	14
Тема 7.2. Эволюция Вселенной	4	7	11
Итого	49	100	149

Промежуточная аттестация — 12 часов; общий объём учебной дисциплины — 161 час. В первом семестре — 80 часов, во втором — 81 час, включая 12 часов промежуточной аттестации. Самостоятельная работа отдельными часами учебным планом не предусмотрена. Подготовка презентаций и исследовательских материалов выполняется в составе указанных практических занятий.

Введение

Теоретические занятия — 5 ч.; практические занятия — 9 ч.

Содержание: Естественно-научный метод, измерения, единицы СИ и погрешности; Кинематика: траектория, путь, перемещение, скорость и ускорение; Физические основы измерения параметров полёта беспилотного воздушного судна.

Практические занятия: Измерение размеров и массы учебного образца, оформление результатов и погрешностей; Построение графиков движения по таблице телеметрии; Определение положения центра масс и условий равновесия модели.

Проверяемый результат: Измерять физические величины, переводить единицы, оценивать погрешность, читать графики движения и определять условия равновесия.

Тема 1.2. Динамика

Теоретические занятия — 8 ч.; практические занятия — 18 ч.

Содержание: Законы Ньютона; сила тяжести, упругости, трения и сопротивления среды; Импульс, работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия; законы сохранения; Силы, действующие на беспилотное воздушное судно; условия применения расчётной модели.

Практические занятия: Расчёт сил и ускорений в заданном режиме движения; Исследование силы трения и её зависимости от нормальной реакции; Расчёт работы, мощности и механической энергии при подъёме; Анализ импульса и торможения модели по данным движения; Определение нагрузки на опору и проверка размерности результатов.

Проверяемый результат: Применять законы Ньютона и сохранения энергии, рассчитывать силы, работу, мощность и импульс, обосновывать допущения модели.

Тема 2.2. Основы термодинамики

Теоретические занятия — 9 ч.; практические занятия — 18 ч.

Содержание: Молекулярно-кинетическая теория, идеальный газ и газовые процессы; Внутренняя энергия, теплоёмкость, теплообмен и первый закон термодинамики; Влажность, конденсация, тепловые машины и тепловой режим оборудования.

Практические занятия: Исследование газового закона по заданным экспериментальным данным; Расчёт количества теплоты и теплового баланса; Измерение относительной влажности в помещении хранения оборудования; Расчёт коэффициента полезного действия тепловой машины; Анализ тепловизионных изображений узлов и условий конденсации.

Проверяемый результат: Объяснять газовые процессы и теплообмен, рассчитывать теплоту и коэффициент полезного действия, оценивать температурные условия работы и хранения оборудования.

Тема 3.2. Законы постоянного тока

Теоретические занятия — 1 ч.; практические занятия — 3 ч.

Содержание: Закон Ома, соединение проводников, работа и мощность тока в цепи питания оборудования.

Практические занятия: Сборка и расчёт низковольтной цепи; измерение тока, напряжения и мощности.

Проверяемый результат: Рассчитывать параметры простых цепей постоянного тока и сопоставлять мощность нагрузки с заданным допустимым значением.

Тема 3.3. Магнитное поле

Теоретические занятия — 7 ч.; практические занятия — 16 ч.

Содержание: Магнитное поле тока; сила Ампера и сила Лоренца; Магнитный поток, электромагнитная индукция и правило Ленца; Электродвигатели, преобразование энергии и магнитные помехи датчикам.

Практические занятия: Исследование действия магнитного поля на проводник с током; Изучение электромагнитной индукции на учебной установке; Расчёт электромеханического преобразования энергии и КПД двигателя; Анализ влияния расположения силовых проводов на магнитный датчик.

Проверяемый результат: Объяснять магнитные явления, рассчитывать силу Ампера и среднюю ЭДС индукции, связывать электромагнитные процессы с работой электродвигателя.

Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны

Теоретические занятия — 4 ч.; практические занятия — 9 ч.

Содержание: Период, частота и длина волны; электромагнитный спектр; Принципы радиосвязи и передачи телеметрии; распространение волн и помехи.

Практические занятия: Расчёт частоты, периода и длины волны в заданной модели радиоканала; Анализ осциллограмм и периодических сигналов датчиков; Исследование отражения звука и принципа ультразвукового дальномера.

Проверяемый результат: Рассчитывать параметры колебаний и волн, объяснять передачу сигналов и физический принцип работы ультразвукового дальномера.

Тема 5.2. Волновые свойства света

Теоретические занятия — 6 ч.; практические занятия — 11 ч.

Содержание: Отражение и преломление света; тонкая линза и построение изображений; Интерференция, дифракция, дисперсия и спектры; Камеры, оптические фильтры и спектральные датчики дистанционного наблюдения.

Практические занятия: Построение изображений и определение фокусного расстояния линзы; Определение показателя преломления по заданным измерениям; Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки; Сравнение изображений камеры при изменении условий освещения.

Проверяемый результат: Применять законы геометрической и волновой оптики, строить изображения и объяснять физические условия получения снимков.

Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра

Теоретические занятия — 5 ч.; практические занятия — 9 ч.

Содержание: Строение атома и ядра; квантовые свойства света и фотоэффект; Радиоактивность, период полураспада и ядерные реакции; Ядерная энергетика: преобразование энергии и экологические аспекты.

Практические занятия: Анализ радиоактивного распада по таблице и графику; Применение законов сохранения при записи ядерных превращений; Подготовка и представление

презентации «Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с её использованием»; Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям и схемам.

Проверяемый результат: Объяснять строение ядра и радиоактивность, применять закон полураспада и законы сохранения, оценивать аргументы об энергетических и экологических последствиях.

Тема 7.2. Эволюция Вселенной

Теоретические занятия — 4 ч.; практические занятия — 7 ч.

Содержание: Солнечная система; движение Земли и Луны; физические основы орбитального движения; Звёзды, галактики, эволюция Вселенной и методы астрономических наблюдений; Солнечная активность и физические условия распространения радиосигналов.

Практические занятия: Работа с картой звёздного неба и моделями небесной сферы; Расчёт параметров движения в заданной модели спутниковой орбиты; Анализ учебных данных о солнечной активности и радиосвязи.

Проверяемый результат: Характеризовать объекты Солнечной системы и Вселенной, выполнять расчёт в простой модели круговой орбиты, объяснять значение космических факторов для связи и навигации.

3. Условия реализации

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет, рабочие места, средства демонстрации и материалы по тематическому плану. Для измерительных и лабораторных работ используются исправные учебные приборы, образцы, защитные средства и инструкции безопасного выполнения; задания обеспечиваются необходимыми исходными данными.

3.2. Информационное обеспечение

Белага В. В., Ломаченков И. А., Панебратцев Ю. А. Физика. 10 класс. — Просвещение

2020.

Генденштейн Л. Э., Булатова А. А., Корнильев И. Н., Кошкина А. В. Физика. 10 класс. В 2 частях / под редакцией В. А. Орлова. — БИНОМ. Лаборатория знаний; Просвещение, 2020.

Грачев А. В., Погожев В. А., Селиверстов А. В. Физика. 10 класс. — ВЕНТАНА-ГРАФ; Просвещение, 2020.

Громов С. В., Родина Н. А., Белага В. В. и другие. Физика. 11 класс / под редакцией Ю. А. Панебратцева. — Просвещение, 2020.

Касьянов В. А. Физика. 11 класс. — ДРОФА; Просвещение, 2020.

Мякишев Г. Я., Петрова М. А., Степанов С. В. и другие. Физика. 10 класс. — ДРОФА; Просвещение, 2020.

Видеоуроки по предметам школьной программы. — URL: https://interneturok.ru/.

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета.

— URL: http://window.edu.ru/.

3.3. Организация обучения

До начала работы обучающийся получает задание, исходные данные и критерии оценки. Практические действия выполняются на исправных учебных средствах после инструктажа. Специальные условия для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья определяются с учётом индивидуальных потребностей.

4. Контроль и оценка результатов освоения

Текущий контроль включает устный опрос, расчётные задания, лабораторные и практические работы, анализ измерений и защиту презентации. Оцениваются правильность физической модели, расчёта и единиц, обоснование вывода, работа с данными и соблюдение правил выполнения работы.

Тема	Проверяемый результат	Форма контроля
Введение	Измерять физические величины, переводить единицы, оценивать погрешность, читать графики движения и определять условия равновесия.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 1.2. Динамика	Применять законы Ньютона и сохранения энергии, рассчитывать силы, работу, мощность и импульс, обосновывать допущения модели.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 2.2. Основы термодинамики	Объяснять газовые процессы и теплообмен, рассчитывать теплоту и коэффициент полезного действия, оценивать температурные условия работы и хранения оборудования.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 3.2. Законы постоянного тока	Рассчитывать параметры простых цепей постоянного тока и сопоставлять мощность нагрузки с заданным допустимым значением.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 3.3. Магнитное поле	Объяснять магнитные явления, рассчитывать силу Ампера и среднюю ЭДС индукции, связывать электромагнитные процессы с работой электродвигателя.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	Рассчитывать параметры колебаний и волн, объяснять передачу сигналов и физический принцип работы ультразвукового дальномера.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 5.2. Волновые свойства света	Применять законы геометрической и волновой оптики, строить изображения и объяснять физические условия получения снимков.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.

Тема	Проверяемый результат	Форма контроля
Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра	Объяснять строение ядра и радиоактивность, применять закон полураспада и законы сохранения, оценивать аргументы об энергетических и экологических последствиях.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.
Тема 7.2. Эволюция Вселенной	Характеризовать объекты Солнечной системы и Вселенной, выполнять расчёт в простой модели круговой орбиты, объяснять значение космических факторов для связи и навигации.	Расчётное задание; протокол практической работы; объяснение результата.

4.1. Промежуточная аттестация

Первый семестр — дифференцированный зачёт; второй семестр — экзамен. Дифференцированный зачёт проводится в пределах учебных занятий, экзамен — в объёме 12 часов промежуточной аттестации. Задания, исходные данные и критерии оценивания содержатся в фонде оценочных средств по учебной дисциплине.

Приложение. Содержание учебных занятий и практических работ

1. Введение

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Естественно-научный метод, измерения, единицы СИ и погрешности	2
Кинематика: траектория, путь, перемещение, скорость и ускорение	2
Физические основы измерения параметров полёта беспилотного воздушного судна	1

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Измерение размеров и массы учебного образца, оформление результатов и погрешностей	3
Построение графиков движения по таблице телеметрии	3
Определение положения центра масс и условий равновесия модели	3

Учебная ситуация 1.1. В журнале телеметрии указано: за 12 с модель переместилась по прямой на 180 м. Найдите среднюю скорость в м/с и км/ч.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 1.2. Пять измерений длины образца дали 99, 100, 101, 100 и 100 мм. Найдите среднее значение и оцените разброс как половину разности наибольшего и наименьшего результатов.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 1.3. На расстоянии 0,4 м от опоры действует сила 120 Н. Какую перпендикулярную силу нужно приложить с противоположной стороны с плечом 0,6 м для равновесия?

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

2. Тема 1.2. Динамика

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Законы Ньютона; сила тяжести, упругости, трения и сопротивления среды	3
Импульс, работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия; законы сохранения	3
Силы, действующие на беспилотное воздушное судно; условия применения расчётной модели	2

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Расчёт сил и ускорений в заданном режиме движения	4
Исследование силы трения и её зависимости от нормальной реакции	4
Расчёт работы, мощности и механической энергии при подъёме	4
Анализ импульса и торможения модели по данным движения	3
Определение нагрузки на опору и проверка размерности результатов	3

Учебная ситуация 2.1. Модель массой 2 кг разгоняется из покоя с постоянным ускорением 3 м/с² в течение 4 с. Сопротивление не учитывается. Найдите силу, скорость, путь, работу силы и изменение кинетической энергии.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 2.2. Груз массой 3 кг поднимают на 20 м за 10 с с постоянной скоростью. Примите g = 10 м/с². Найдите полезную работу и среднюю полезную мощность.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 2.3. При посадке учебная модель массой 2 кг уменьшает горизонтальную скорость с 8 до 2 м/с за 3 с. Найдите среднее ускорение и среднюю результирующую горизонтальную силу.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

3. Тема 2.2. Основы термодинамики

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Молекулярно-кинетическая теория, идеальный газ и газовые процессы	3
Внутренняя энергия, теплоёмкость, теплообмен и первый закон термодинамики	3
Влажность, конденсация, тепловые машины и тепловой режим оборудования	3

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Исследование газового закона по заданным экспериментальным данным	4
Расчёт количества теплоты и теплового баланса	4
Измерение относительной влажности в помещении хранения оборудования	3
Расчёт коэффициента полезного действия тепловой машины	3
Анализ тепловизионных изображений узлов и условий конденсации	4

Учебная ситуация 3.1. Оборудование выделяет 120 Вт тепла в течение 5 минут. Найдите выделившееся количество теплоты, если мощность постоянна.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 3.2. Газ получил 500 Дж теплоты и совершил работу 200 Дж. Определите изменение его внутренней энергии.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 3.3. При данной температуре парциальное давление водяного пара 1,2 кПа, давление насыщенного пара 2,0 кПа. Найдите относительную влажность и поясните, почему охлаждение оборудования может вызвать конденсацию.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

4. Тема 3.2. Законы постоянного тока

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Закон Ома, соединение проводников, работа и мощность тока в цепи питания оборудования	1

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Сборка и расчёт низковольтной цепи; измерение тока, напряжения и мощности	3

Учебная ситуация 4.1. Источник 12 В подключён к резистору 6 Ом. Найдите силу тока, мощность и энергию за 5 минут. Допустимая мощность резистора 30 Вт.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 4.2. Резисторы 4 и 8 Ом соединены последовательно с источником 12 В. Найдите общее сопротивление, ток и напряжение на каждом резисторе.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 4.3. Батарея имеет условную номинальную энергию 44,4 Вт·ч. При постоянной потребляемой мощности 88,8 Вт найдите идеальное время работы. Для расчёта с резервом разрешено использовать 80% энергии.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

5. Тема 3.3. Магнитное поле

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Магнитное поле тока; сила Ампера и сила Лоренца	2
Магнитный поток, электромагнитная индукция и правило Ленца	3
Электродвигатели, преобразование энергии и магнитные помехи датчикам	2

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Исследование действия магнитного поля на проводник с током	4
Изучение электромагнитной индукции на учебной установке	4
Расчёт электромеханического преобразования энергии и КПД двигателя	4
Анализ влияния расположения силовых проводов на магнитный датчик	4

Учебная ситуация 5.1. В однородном поле 0,2 Тл перпендикулярно линиям поля расположен проводник длиной 0,1 м с током 5 А. Найдите силу Ампера.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 5.2. Магнитный поток через каждый виток катушки из 100 витков изменился на 0,004 Вб за 0,2 с. Найдите модуль средней ЭДС индукции.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 5.3. Двигатель получает электрическую мощность 200 Вт, полезная механическая мощность на валу 160 Вт. Найдите КПД и мощность потерь.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

6. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Период, частота и длина волны; электромагнитный спектр	2
Принципы радиосвязи и передачи телеметрии; распространение волн и помехи	2

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Расчёт частоты, периода и длины волны в заданной модели радиоканала	3
Анализ осциллограмм и периодических сигналов датчиков	3
Исследование отражения звука и принципа ультразвукового дальномера	3

Учебная ситуация 6.1. Для учебного радиосигнала частотой 2,4 ГГц найдите длину волны в вакууме. Примите скорость света 3×10^8 м/с.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 6.2. Ультразвуковой импульс вернулся к датчику через 0,020 с. Скорость звука 340 м/с. Найдите расстояние до неподвижной отражающей поверхности.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 6.3. Период сигнала датчика 0,002 с. Найдите частоту и число периодов за 1 с.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

7. Тема 5.2. Волновые свойства света

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Отражение и преломление света; тонкая линза и построение изображений	2
Интерференция, дифракция, дисперсия и спектры	2
Камеры, оптические фильтры и спектральные датчики дистанционного наблюдения	2

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Построение изображений и определение фокусного расстояния линзы	3
Определение показателя преломления по заданным измерениям	3
Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки	3
Сравнение изображений камеры при изменении условий освещения	2

Учебная ситуация 7.1. Предмет находится в 10 см перед собирающей линзой, действительное изображение — в 20 см за ней. Найдите фокусное расстояние и модуль линейного увеличения.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 7.2. При переходе из воздуха в среду синус угла падения равен 0,6, синус угла преломления 0,4. Показатель преломления воздуха принять равным 1. Найдите показатель преломления среды.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 7.3. Период дифракционной решётки 2 мкм. Для первого максимума синус угла дифракции 0,25. Найдите длину волны.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

8. Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Строение атома и ядра; квантовые свойства света и фотоэффект	2
Радиоактивность, период полураспада и ядерные реакции	2
Ядерная энергетика: преобразование энергии и экологические аспекты	1

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Анализ радиоактивного распада по таблице и графику	2
Применение законов сохранения при записи ядерных превращений	2
Подготовка и представление презентации «Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с её использованием»	3
Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям и схемам	2

Учебная ситуация 8.1. Изначально имеется 8000 радиоактивных ядер. Период полураспада 6 часов. Сколько нераспавшихся ядер в среднем останется через 18 часов?

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 8.2. Ядро с массовым числом 238 и зарядовым числом 92 испускает альфа-частицу. Найдите массовое и зарядовое числа дочернего ядра и назовите элемент.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 8.3. Подготовьте презентацию «Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с её использованием». Раскройте преобразование энергии на электростанции, обращение с отходами, использование охлаждающей воды и способы снижения воздействия на окружающую среду. Сопоставьте преимущества и ограничения на основании двух источников.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

9. Тема 7.2. Эволюция Вселенной

Теоретические занятия

Содержательный вопрос	Часы
Солнечная система; движение Земли и Луны; физические основы орбитального движения	2
Звёзды, галактики, эволюция Вселенной и методы астрономических наблюдений	1
Солнечная активность и физические условия распространения радиосигналов	1

Практические занятия

Наименование и содержание работы	Часы
Работа с картой звёздного неба и моделями небесной сферы	2
Расчёт параметров движения в заданной модели спутниковой орбиты	3
Анализ учебных данных о солнечной активности и радиосвязи	2

Учебная ситуация 9.1. Спутник движется по круговой орбите радиусом 7000 км со скоростью 7,5 км/с. Для учебной оценки найдите период обращения. Примите π = 3,14.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 9.2. Радиосигнал проходит расстояние 24 000 км в вакууме. Примите c = 300 000 км/с. Найдите время распространения сигнала в одну сторону.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.

Учебная ситуация 9.3. По карте звёздного неба найдите Полярную звезду, объясните её применение для ориентирования в Северном полушарии и отличие звезды от искусственного спутника по характеру видимого движения.

Порядок выполнения: выделить данные и искомые величины; выбрать физическую модель и необходимые зависимости; выполнить расчёт или анализ; проверить единицы и сформулировать вывод.

Представляемый результат: расчёт с пояснениями, график, протокол измерений или презентация в соответствии с условием задания.