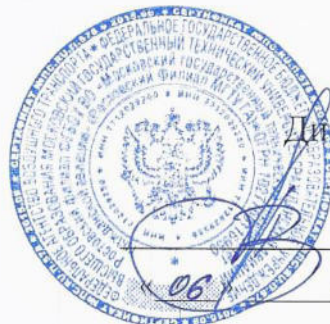




ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)»

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Ростовского
филиала МГТУ ГА

В.В. Пашинская

06 марта 2023г.

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая)
«Углубленное изучение физики»
(11 класс)

Возраст обучающихся: углублённое изучение
физики по программе
11 класса
Срок реализации: 8 месяцев
Автор-составитель: к.ф.-м.н., доцент
Дымов-Иванов В.В.

г. Ростов-на-Дону, 2023

Рабочую программу составил:

Заведующий кафедрой АЭРПО,

к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, звание)



Подпись

В.В. Дымов-Иванов

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры АЭРПО:

Протокол № 6

от « 28 » 02 2023 г.

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, звание)



Подпись

В.В. Дымов-Иванов

(Фамилия, инициалы)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п.п.	Оглавление	Стр.
1.	Комплекс основных характеристик образования	4
1.1	Общие положения	4
1.2	Цель программы	6
1.3	Объём дисциплины и виды учебной работы (часы)	7
1.4	Содержание разделов (тем)	7
1.5	Планируемые результаты обучения	16
2.	Организационно-педагогические условия реализации программы	18
2.1	Учебный план	18
2.2	Учебно-тематический план	18
2.3	Календарный учебный график	19
3.	Оценочные материалы	20
4.	Учебно-методическое обеспечение программы	22

1. Комплекс основных характеристик образования

1.1. Общие положения

Настоящая дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «Углубленное изучение физики» (11 класс) (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального Закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Программа составлена с использованием следующих нормативных документов и методической литературы:

- Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития, учащихся средствами данного учебного предмета.

- Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

- Программа составлена с использованием следующих документов:

- Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по физике. ФИПИ.

- Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году единого государственного экзамена по физике. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-3>

- Нормативно-правовые документы по проведению ЕГЭ. <https://fipi.ru/ege/normativno-pravovye-dokumenty>

- ЕГЭ 2021. Физика. М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. Типовые варианты экзаменационных заданий. 14 вариантов заданий. Подробный разбор выполнения заданий одного варианта. Инструкция по выполнению экзаменационной работы. Бланки ответов. Критерии оценивания. Ответы и решения.–М.: ЭКЗАМЕН, 2021

- ЕГЭ 2020. Физика. Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. Тематические задания. Задания формата ЕГЭ. Диагностические и контрольные варианты экзаменационной работы. Решения типовых заданий. Ответы.–М.: ЭКЗАМЕН, 2020.

В программе учтены современные идеи развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования, которые способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельного

приобретения новых знаний–умения учиться. Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Программа выполняет две основные функции:

- информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития, учащихся средствами данного учебного предмета.

- организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся

Программа составлена в соответствии с Примерной программой по физике на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования на базовом уровне, требованиями уровню подготовки обучающихся.

Программа рассчитана на аудиторную нагрузку и предусматривает следующие организационные формы обучения:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа.

Лекционная форма предполагает конспектирование слушателями теоретического материала, излагаемого преподавателем и разбор типов задач по теме лекции. На практических занятиях происходит закрепление лекционного материала, консультирование и контроль знаний.

На основе фронтальной беседы с группой обеспечивается привлечение учащихся к активному обсуждению теоретического материала. Достижению более эффективного конечного результата способствуют элементы первичного контроля (например, ответы на вопросы, диктанты, тесты и т. д.). Рассматриваются случаи применения вопросов теории к решению несложных упражнений. Абитуриентам рекомендуется законспектировать лекционный материал. Этот навык является важным для будущего обучения в вузе.

Основная задача практических занятий заключается в закреплении и углублении теоретического материала, изложенного на лекции. На основе опроса учащихся и повторения вопросов теории преподаватель добивается того, чтобы все учащиеся усвоили основные вопросы теории на уровне программных требований. Здесь же ведется дифференцированная работа с учетом интереса каждого ученика, вырабатываются умения и навыки решения основных типов задач. Обсуждаются подходы к решению опорных (ключевых) задач их оформление. Используя дидактический материал и другие пособия, проводится самостоятельная работа обучающего характера с последующим обсуждением результатов на этом же уроке, ведется исправление ошибок.

Самостоятельная работа слушателей относится к внеаудиторной деятельности и предусматривает следующие виды деятельности: работа с лекционным материалом, систематизация теоретических сведений.

Для реализации программы предусмотрен групповой вид занятий, на которых осуществляется индивидуальный подход к слушателям через разнообразные способы взаимодействия: консультирование, интерактивные лекции, вариативные и разноуровневые задания, сетевые коммуникации и др.

Занятия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами организуются совместно с другими слушателями.

1.2. Цель программы:

- дать слушателям курсов углублённые знания по всем разделам физики, изучаемым в 11-х классах;
- изучить дополнительные разделы физики, тесно примыкающие к основной программе.

Характеристика учебного курса изучения физике на углубленном уровне.

Изучение физики на углубленном уровне предполагает:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

Познавательная деятельность:

– использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;

– формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;

– овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;

– приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

– владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;

– использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

– владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;

– организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

1.3. Объём дисциплины и виды учебной работы (часы)

Направление подготовки–Физика

Профиль подготовки - Углублённое изучение физики по программе 11 класса

Виды учебной работы	Всего часов*
Трудоемкость ¹ Программы	204
Объем аудиторной нагрузки	136
Лекции	34
Практические занятия	94
Контроль знаний	8
Объем самостоятельной работы	68

1.4. Содержание разделов (тем)

Учебный материал курса для 11 классов содержит разделы:

– Механика;

– Молекулярная физика. Термодинамика;

– Электродинамика;

– Основы специальной теории относительности;

– Квантовая физика и элементы астрофизики.

Рассмотрение физических теорий и методик решения задач проводится на углубленном уровне. При этом соблюдается преемственность в отношении введенных в 11 классах определений физических величин, обозначений,

¹ Трудоемкость программы измеряется не в зачетных единицах, а в академических часах. Академический час равен 45 минутам.

формулировок законов, а также используется привычный для учащихся дидактический аппарат.

Значительное внимание уделено формированию умений учащихся применять полученные знания для решения физических задач разного уровня сложности. При этом на углубленном уровне изучения предмета уделяется повышенное внимание аналитической работе при решении задач (анализ полученных результатов и проверка ответа). На основании приведенных алгоритмов и полученных умений обучающиеся смогут самостоятельно выработать способы действий при решении различных физических задач.

Механические явления

Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Радиус-вектор МТ (координаты). Перемещение. Скорость МТ. Закон сложения скоростей. Равномерное прямолинейное движение. Закон движения. Графики зависимости проекции скорости и координаты от времени. Равноускоренное прямолинейное движение. Закон движения. Зависимости скорости от времени. Графики зависимости проекции ускорения, скорости и координаты от времени. Связь между ними. Движение МТ в поле силы тяжести. Свободное падение МТ. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. (2 часа)

Практическое занятие 1.1. Кинематика. (2 часа) Механическое движение. Относительность механического движения. Радиус-вектор МТ (координаты). Перемещение. Скорость МТ. Закон сложения скоростей. (ЕГЭ: 1.1.3–1.1.9, 1.1–1.5 уровень сложности П, Б).

Практическое занятие 1.2. кинематика. (2 часа) Равномерное прямолинейное движение. Закон движения. Графики зависимости проекции скорости и координаты от времени. Равноускоренное прямолинейное движение. Закон движения. Зависимости скорости от времени. Графики зависимости проекции ускорения, скорости и координаты от времени. Связь между ними. (ЕГЭ: 1.1.3–1.1.9, 1.1–1.5 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие 1.3. Кинематика. (4 часа) Движение МТ в поле силы тяжести. Свободное падение МТ. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Закон движения. Зависимости скорости от времени. Графики зависимости проекции ускорения, скорости и координаты от времени. Связь между ними. (ЕГЭ: 1.1.3–1.1.9, 1.1–1.5 уровень сложности П, Б)

Динамика

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Уравнение движения МТ в инерциальной системе отсчета. Применение третьего закона Ньютона при взаимодействии двух тел. Силы в механике. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость

силы тяжести от высоты над поверхностью Земли (планеты радиуса R). Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Профиль крыла Жуковского. Подъемная сила. Первый управляемый полет человека. (2 часа)

Практическое занятие. Динамика. (2 часа) Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Уравнение движения МТ в инерциальной системе отсчета. Применение третьего закона Ньютона при взаимодействии двух тел. Принципы полета самолетов, вертолетов, дирижаблей, воздушных шаров, ракет. (ЕГЭ: 1.2.1–1.2.10, уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Динамика. (2 часа) Силы в механике. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Профиль крыла Жуковского. Подъемная сила. (ЕГЭ: 1.2.1–1.2.10, уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Динамика. (4 часа) Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью Земли (планеты радиуса R). Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. (ЕГЭ: 1.2.1–1.2.10, уровень сложности П, Б)

Статика

Момент силы относительно оси вращения. Понятие плеча силы относительно оси вращения. Условия равновесия тела в инерциальной системе отсчета. Давление жидкости. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условия равновесия тела в жидкости или газе. Условия плавания тел. Введение в гидро- и аэродинамику. (ЕГЭ: 1.2.1–1.2.10, уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Статика. (4 часа) Момент силы относительно оси вращения. Понятие плеча силы относительно оси вращения. Условия равновесия тела в инерциальной системе отсчета. (ЕГЭ: 1.3.2–1.3.5, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Статика. (4 часа) Давление жидкости. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условия равновесия тела в жидкости или газе. Условия плавания тел. (ЕГЭ: 1.3.2–1.3.5, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5 уровень сложности П, Б).

Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса системы тел. Работа силы на малом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия МТ. Закон изменения кинетической энергии системы МТ в ИСО. Потенциальная энергия. Работа в поле потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле силы тяжести. Потенциальная энергия силы упругости. Полная механическая энергия тела. Закон изменения и сохранения механической энергии. (2 часа)

Практическое занятие. Законы сохранения в механике. (2 часа) Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса системы тел. (ЕГЭ: 1.4.1–1.4.8 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Законы сохранения в механике. (4 часа) Работа силы на малом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия МТ. Закон изменения кинетической энергии системы МТ в ИСО. Потенциальная энергия. Работа в поле потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле силы тяжести. Закон изменения и сохранения механической энергии. (ЕГЭ: 1.4.1–1.4.8 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Законы сохранения в механике. (2 часа) Работа силы на малом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия МТ. Закон изменения кинетической энергии системы МТ в ИСО. Потенциальная энергия. Работа в поле потенциальных сил. Потенциальная энергия силы упругости. Полная механическая энергия тела. Закон изменения и сохранения механической энергии. (ЕГЭ: 1.4.1–1.4.8 уровень сложности Б)

Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука. (2 часа)

Практическое занятие. Механические колебания и волны. (4 часа) Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. (ЕГЭ: 1.1–1.5 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Механические колебания и волны. (2 часа) Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука. (ЕГЭ: 1.1–1.5 уровень сложности П, Б)

Молекулярная физика.

Модели строения газов, Жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Уравнение состояния идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Различные формы записи.

Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопрцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц. Графическое представление изопрцессов в различных координатах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления, насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах. (2 часа)

Практическое занятие. Молекулярная физика. (2 часа) Модели строения газов, Жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. (ЕГЭ: 2.1.1–2.1.10 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Молекулярная физика. (4 часа) Уравнение состояния идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Различные формы записи. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопрцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц. Графическое представление изопрцессов в различных координатах. (ЕГЭ: 2.1.1–2.1.10 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие Молекулярная физика. (4 часа) Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления, насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах. (ЕГЭ: 2.1.1–2.1.10 уровень сложности П, Б)

Термодинамика.

Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на p - V - диаграмме. Первый закон термодинамики и его применение в различных процессах. Второй закон термодинамики. Необратимость. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса. (2 часа)

Практическое занятие Термодинамика. (4 часа) Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения

внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. (ЕГЭ: 2.1.1–2.1.10 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие Термодинамика. (4 часа) Вычисление работы по графику процесса на p - V - диаграмме. Первый закон термодинамики и его применение в различных процессах. Второй закон термодинамики. Необратимость. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса. (ЕГЭ: 2.1.1–2.1.10 уровень сложности П, Б)

Электрическое поле.

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Силовые линии. Картины этих полей. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. (2 часа)

Практическое занятие. Электрическое поле. (4 часа) Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. (ЕГЭ: 3.1.1–3.1.9 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Электрическое поле. (4 часа) Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Силовые линии. Картины этих полей. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. (ЕГЭ: 3.1.1–3.1.9 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Электрическое поле. (4 часа) Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. (ЕГЭ: 3.1.1–3.1.9 уровень сложности Б)

Законы постоянного тока.

Электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение и эдс. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Сила тока в замкнутой цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод. (2 часа)

Практическое занятие. Законы постоянного тока. (2 часа) Электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади сечения. Удельное сопротивление вещества. (ЕГЭ: 3.2.1–3.2.9 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Законы постоянного тока. (2 часа) Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Сила тока в замкнутой цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. (ЕГЭ: 3.2.1–3.2.9 уровень сложности Б)

Магнитное поле. Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силовые линии магнитного поля. Картина силовых линий полосового и подковообразного магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина силовых линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, действующая в магнитном поле на проводник с током. Её направление и величина. Сила Лоренца, действующая на движущийся в магнитном поле электрический заряд. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. (2 часа)

Практическое занятие. Магнитное поле. (2 часа) Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силовые линии магнитного поля. Картина силовых линий полосового и подковообразного магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина силовых линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. (ЕГЭ: 3.3.1–3.3.4, 3.4.2, 3.4.5 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Магнитное поле. (2 часа) Сила Ампера, действующая в магнитном поле на проводник с током. Её направление и величина. Сила Лоренца, действующая на движущийся в магнитном поле электрический заряд. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. (ЕГЭ: 3.3.1–3.3.4, 3.4.2, 3.4.5 уровень сложности Б)

Лекция. Электромагнитная индукция. (2 часа) Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Явление электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Коэффициент индуктивности катушки. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Практическое занятие. Электромагнитная индукция. (4 часа) Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Явление электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Коэффициент индуктивности катушки. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. (ЕГЭ: 3.4.1–3.4.7, 3.5.1, 3.6.2–3.6.8 уровень сложности Б)

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. (2 часа)

Практическое занятие. Электромагнитные колебания и волны. (4 часа) Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. (ЕГЭ: 3.5.1–3.5.6, 3.5.1, 3.6.2–3.6.8 уровень сложности Б)

Оптика

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Коэффициент увеличения линзы. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие

наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на дифракционную решетку. Дисперсия света. (2 часа).

Практическое занятие. Оптика. (4 часа) Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. (ЕГЭ: 3.6.2–3.6.12, 3.5.1 уровень сложности П, Б).

Практическое занятие. Оптика. (4 часа) Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Коэффициент увеличения линзы. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. (ЕГЭ: 3.6.2–3.6.12, 3.5.1 уровень сложности П, Б)

Практическое занятие. Оптика. (4 часа) Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на дифракционную решетку. Дисперсия света. (ЕГЭ: 3.6.2–3.6.12, 3.5.1 уровень сложности П, Б)

Основы специальной теории относительности.

Инвариантность величины скорости света в вакууме. Релятивистская энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя частицы (ЕГЭ: 4.1, уровень сложности Б) (2 часа)

Корпускулярно-волновой дуализм

Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую и на полностью поглощающую поверхности.

Практическое занятие. Корпускулярно-волновой дуализм. (4 часа) Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. (ЕГЭ: 5.1.2, 5.1.5 уровень сложности П, Б)

Физика атома и атомного ядра.

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Энергетический спектр атома водорода. Лазер.

Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер (ЕГЭ: 5.3.1–5.3.6 уровень сложности Б)

Практическое занятие. Физика атома и атомного ядра. (2 часа)
Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Энергетический спектр атома водорода. ЕГЭ: 5.2.1, 5.2.3 уровень сложности Б)

Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер (ЕГЭ: 5.3.1–5.3.6 уровень сложности Б).

Элементы астрофизики

Солнечная система: планеты земной группы, планеты-гиганты, малые тела солнечной системы. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной. (ЕГЭ: 5.4.1–5.4.5 уровень сложности Б) (2 часа).

1.5. Планируемые результаты обучения

Результаты освоения углубленного курса физики за 11 классы

Личностными результатами освоения курса являются:

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми.

Метапредметными результатами освоения курса являются:

- умение самостоятельно определять цели и составлять планы, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и иную деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- владение навыками познавательной деятельности; самостоятельный поиск методов решения задач;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований границ своего знания и незнания.

Предметными результатами освоения курса являются:

- сформированность системы знаний об общих физических законах; владение основополагающими понятиями, законами и теориями, уверенное пользование физической терминологией и символикой;

- сформированность умения исследовать и анализировать физические явления, объяснять физические основы и принципы работы приборов и устройств;

- сформированность умения решать физические задачи, применять полученные знания для принятия практических решений в повседневной жизни.

В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен **знать/понимать:**

– смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

– 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;

уметь:

– описывать и объяснять физические явления и свойства тел; результаты экспериментов; описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе сохранения электрического заряда и массового числа;

– отличать гипотезы от научных теорий;

– приводить примеры экспериментов, позволяющих проверить истинность теоретических выводов;

– измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

– применять полученные знания для решения физических задач.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
1	Раздел механика	60	8	30	22	2/ контрольная работа
2	Раздел молекулярная физика. Термодинамика.	34	6	18	10	2/ контрольная работа
3	Раздел электродинамика	84	16	40	28	1/ контрольная работа
4	Раздел основы специальной теории относительности	8	2	4	2	1/ контрольная работа
5	Квантовая физика и элементы астрофизики (егэ: 5.1, уровень сложности б, п, в)	18	6	6	6	2/ контрольная работа
	Итого	204	34	94	68	8

2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел механика	60	8	30	22	2
	Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 1.1–1.5 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 1.1–1.5.					контрольная работа
2	Раздел молекулярная физика. Термодинамика	34	6	18	10	2

1	2	3	4	5	6	7
	Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 2.2.4–2.2.10 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 2.1, 2.2.					контрольная работа
3	Раздел электродинамика	84	16	40	28	1
	Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 3.1.1–3.6.12 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 3.1–3.6.					контрольная работа
4	Раздел основы специальной теории относительности	8	2	4	2	1
	Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 4.1–4.3 по кодификатору элементов содержания.					контрольная работа
5	Квантовая физика и элементы астрофизики (егэ: 5.1, уровень сложности б, п, в)	18	6	6	6	2
	Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 5.3.1–5.3.6 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 5.1–5.3.					контрольная работа
	Итого	204	34	94	68	8

2.3. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число/ День недели	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения № аудитории	Форма контроля
1.	Октябрь-май	вторник	17.30-20.30	очная	204	По учебному плану	310	Контрольные работы

3. Оценочные материалы

В программе применяется дифференцированный подход к построению занятий, обусловленный различной сложностью разбираемых тем и степенью их представления в типовых экзаменационных задачах. Особое внимание уделяется проведению текущего контроля знаний обучаемых, проверке их способности к самостоятельному решению задач. Это отражено в большом объёме проводимых контрольных работ, направленных на формирование у обучаемых навыков самостоятельной работы и стимулирования их к проведению самопроверки получаемых знаний.

При проведении контрольного занятия, тема занятия и вопросы теории, а также темы практических заданий известны учащемуся заранее. Для получения положительной оценки, как правило, учащемуся необходимо выполнить не менее половины предложенных по данной теме заданий (теоретических вопросов, задач, тестовых заданий различного уровня). После проверки работ преподавателю необходимо представить аудитории анализ допущенных ошибок. Важной частью контрольного занятия является для обучаемого последующая работа над ошибками.

Задачи, предлагаемые при обучении, подразделяются на три уровня сложности: 1, 2 и 3, соответствующие уровням сложности заданий ЕГЭ «А», «В» и «С».

Изучение каждой темы рассчитано на 2–3 часа, в зависимости от её сложности. Во вступительной части каждого занятия рассматриваются вопросы домашнего задания (15 мин), даётся небольшая самостоятельная работа по теме домашнего задания (3 задания 1 уровня сложности, 10-15 минут). Затем кратко преподаватель напоминает основные положения и формулы по новой теме (15-20 мин), предлагает учащимся тестовые задания базового уровня, позволяющие лучше уяснить основные положения теории (15-30 мин). Выполнение заданий базового уровня сложности позволяет освоить наиболее значимые содержательные элементы курса физики. Обсуждаются методики и подходы для решения задач, требующих проведения вывода формул и расчетов. Проводится решение таких задач с выводом формул на доске, коллективным обсуждением и разбором задач (30-60 мин). Ведется дифференцированная работа с учетом интереса каждого ученика, вырабатываются умения и навыки решения основных типов задач. Обсуждаются подходы к решению опорных (ключевых) задач. При разборе задач уделяется внимание полноте оформления, приёмам быстрых вычислений, учёту размерности используемых физических величин.

Домашние задания представляют собой тестовые упражнения, составленные по пройденному материалу на основе КИМ из открытого банка заданий ЕГЭ по физике (<http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11>). Предоставляются учащимся в электронном виде. Каждые 2 -3 занятия проводятся проверочные письменные работы по пройденному материалу (6 заданий 1 и 2 уровня сложности, 45 мин). В конце каждого раздела проводится контрольная работа (10 заданий 1, 2 и 3 уровня сложности, 90 минут). После проверки работ (на

следующем занятии) преподаватель предоставляет анализ допущенных ошибок. Важной частью контрольного занятия для обучаемого является последующая работа над ошибками.

Перечень заданий.

Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 1.1.3–1.1.6 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 1.1–1.5.

Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 2.2.4–2.2.10 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 2.1, 2.2.

Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 3.2.1–3.2.9 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 3.1–3.6.

Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 3.4.4–3.4.7, 3.6.10–3.6.12 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 3.1–3.6.

Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 3.5.1–3.5.6, 3.6.2–3.6.8 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 3.1–3.6.

Решение задач, отработка заданий ЕГЭ 3.6.2–3.6.12 по кодификатору элементов содержания. Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами ЕГЭ 3.1–3.6.

4. Методические материалы

Основная литература:

1. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский /под ред. Н.А. Парфентьевой Учебник «Физика 10 класс» (базовый и углубленный уровень).– М.: «Просвещение», 2020 г.
2. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин /под ред. Н.А. Парфентьевой Учебник «Физика 11 класс» (базовый и углубленный уровень).– М.: «Просвещение», 2020 г.
3. Е.П. Левитан «Астрономия» (базовый уровень)–М.: «Просвещение», 2020 г.
4. Н.А. Парфентьева «Сборник задач по физике. 10-11 классы. Базовый уровень»–М.: «Просвещение», 2020 г.

Дополнительная литература:

1. М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. Типовые варианты экзаменационных заданий. 14 вариантов заданий. Подробный разбор выполнения заданий одного варианта. Инструкция по выполнению экзаменационной работы. Бланки ответов. Критерии оценивания. Ответы и решения.–М.: ЭКЗАМЕН, 2021
2. Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. Тематические задания. Задания формата ЕГЭ. Диагностические и контрольные варианты экзаменационной работы. Решения типовых заданий. Ответы.– М.: ЭКЗАМЕН, 2020

Электронные учебные пособия:

1. Ю.С. Куперштейн, Е.А. Марон "Физика. 10-11 класс. Опорные конспекты и дифференцированные задачи".–издательство БХВ-Петербург, 2015 г. <https://obuchalka.org/2015122087724/fizika-kontrolnie-raboti-10-11-klass-kupershtein-u-s-maron-e-a-2001.html>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.edu.ru/abitur/index.php> - "Российское образование" Федеральный портал.
2. www.school-collection.edu.ru - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> - Открытый банк заданий ЕГЭ.
4. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory> - Демоверсии. Кодификаторы. Спецификации.