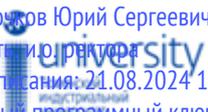


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клоков Юрий Сергеевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 21.08.2024 14:43:04  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Тюменский индустриальный университет»**  
**Общеобразовательный лицей**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса**  
**«ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»**  
**для обучающихся 10-11 классов**

**Тюмень, 2024**

Рабочая программа на уровне среднего общего образования элективного курса «Элементарная физика» составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования в соответствии с:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм.;

– Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413, в редакции приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 №732;

– Приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

– Концепцией развития образования в области физики в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р (ред. от 08.10.2020);

– Положением о порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в общеобразовательном лицее ТИУ, утвержденного решением Ученого совета ТИУ (протокол от 31.07.2023 № 09-доп);

– Учебным планом общеобразовательного лицея ТИУ на 2024 – 2025 учебный год, а также с учетом рабочей программы воспитания Лицея ТИУ

Срок реализации рабочей программы – 2 года.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии учителей естественно-научного цикла предметов.

Протокол №11 от 20.06. 2024

Руководитель ЦК : О.В. Намаконова

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе: С.М. Бугаева

Рабочую программу составили:

учитель физики высшей квалификационной категории: О.В. Намаконова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений.

В процессе решения задач обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи. В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое внимание уделяется алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

Создания данной программы продиктована тем, что не все обучающиеся имеют прочные знания по курсу физики, поэтому возникает необходимость помочь им в освоении программы углубленного уровня.

Программа элективного курса ориентирует на устранение пробелов знаний за курс физики 7-9 классов, а также на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов.

В программе элективного курса выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы.

Данная программа отражает содержание курса физики для общеобразовательных учреждений, реализующих ООП СОО.

### **Цели элективного курса:**

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

Совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений.

Формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач.

Применение знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

### **Задачи курса:**

Углубить и систематизировать знания учащихся;

Познакомить учащихся с общими алгоритмами решения задач и использовать их при работе с задачами;

Научить основным методам решения задач.

Элективный курс рассчитан на 34 часа сроком на 2 года изучения в 10-11 классах по 17 часов в год, (0.5 ч/неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»**

### **Раздел 1. Механика**

– Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение по окружности.

– Закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Сила тяжести, сила трения.

– Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

– Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести и упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

–

## – **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

– Основное уравнение МКТ. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы.

– Насыщенные и ненасыщенные пары. Относительная влажность воздуха.

– Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. КПД тепловых машин. Количество теплоты. Изменение агрегатного состояния вещества.

## – **Раздел 3. Электродинамика**

– Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

– Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединения проводников. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

– Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера. Сила Лоренца.

– Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля катушки с током.

## – **Раздел 4. Колебания и волны**

– Гармонические колебания. Кинематическое описание гармонических колебаний. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Колебания пружинного и математического маятника. Скорость распространения и длина волны. Звук. Скорость звука.

– Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.

– Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в плоском зеркале. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. Дисперсия, интерференция, дифракция света.

–

## – **Раздел 5. Квантовая физика**

– Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

– Планетарная модель атома. Постулаты Бора.

– Нуклонная модель ядра. Радиоактивные распады. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Освоение элективного курса «Элементарная физика» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

– **Личностные результаты** должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, в том числе в части:

#### **гражданского воспитания:**

– сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

– принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

#### **патриотического воспитания:**

– сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

– ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

#### **духовно-нравственного воспитания:**

– сформированность нравственного сознания, этического поведения;

– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

– осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

#### **эстетического воспитания:**

– эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

#### **трудового воспитания:**

– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

– готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

#### **экологического воспитания:**

– сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

– планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

– расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

#### **ценности научного познания:**

– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

– осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Познавательные универсальные учебные действия

#### Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### Базовые исследовательские действия:

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения

#### Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

#### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости.

#### Регулятивные универсальные учебные действия

#### Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В процессе изучения элективного курса физики ученик научится:

- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева—Клапейрона;
- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона; а также практически важные со-

отношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля—Ленца);

– анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока);

– анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);

– описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы; центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины; количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора; напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

– объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника, электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер;

– определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

– строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

– решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

– решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

– применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий: при этом использовать

современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

– проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

– проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

–

#### **КРИТЕРИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»**

<b>Вид контроля</b>	<b>Отметка</b>	<b>Требования к основным критериям</b>
<b>Итоговое тестирование</b>	Зачет	51% и выше – зачёт; 0-50% - незачёт

**Календарно-тематическое планирование**  
 элективного курса «Элементарная физика»

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Вид контроля	Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)	Период изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<b>10 класс</b>						
<b>Раздел 1. Механика</b>						
1.1	Кинематика	2	Практические работы	<p>Определяют по графику зависимости <math>x(t)</math> проекцию скорости движения тела и её модуль, среднюю скорость, путь и перемещение тела на заданном интервале времени. Используют закон равномерного движения для определения характеристик движения тела. Вычисляют перемещение и путь тела по графику зависимости <math>v_x(t)</math>.</p> <p>По графикам зависимости <math>v_x(t)</math> и <math>x(t)</math> определяют проекцию ускорения тела, проекцию скорости движения тела и её модуль в заданный момент времени, среднюю скорость, путь и перемещение тела на заданном интервале времени. Используют закон равноускоренного движения и закон изменения скорости тела для определения проекции ускорения тела, проекции его скорости движения и её модуль в заданный момент времени, путь и перемещение тела на заданном интервале времени. Вычисляют перемещение и путь тела по графику зависимости <math>v_x(t)</math>.</p> <p>Используют формулу связи линейной и угловой скорости точки. Определяют центростремительное ускорение точки.</p>	02.09-28.09	<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>

				Анализируют процессы равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, свободного падения, представленные в виде таблиц, графиков или описания. Определяют координату, проекции перемещения, скорости и ускорения, путь. Определяют угол поворота, угловую и линейную скорости, период и частоту, центростремительное ускорение. Анализируют изменения этих физических величин в процессе движения тела.		
1.2	Динамика	2	Практические работы	<p>Определяют графически и аналитически равнодействующую сил, действующих на тело. Применяют второй закон Ньютона для определения ускорения тела, движущегося в инерциальной системе отсчёта. Применяют третий закон Ньютона. Применяют закон всемирного тяготения для определения сил гравитационного притяжения и ускорения свободного падения. Применяют закон Гука. По графикам зависимости силы упругости от удлинения определяют жёсткость пружины. Различают силы трения покоя и скольжения. Используют выражение для силы трения скольжения для расчёта физических величин. По графикам зависимости силы трения скольжения от нормальной составляющей силы реакции опоры (или массы тела) определяют коэффициент трения скольжения между трущимися поверхностями. Анализируют процесс движения тела, представленный в виде таблиц, графиков или словесного описания. Определяют характер движения в зависимости от сил, действующих на тело. Анализируют изменение этих физических величин в процессе движения тела. Анализируют изменение физических величин в</p>	30.09-26.10	<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>

				процессе движения искусственных спутников.		
1.3	Статика	2	Практические работы	<p>Определяют момент силы относительно выбранной оси вращения. Определяют условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Определяют давление на опору твёрдого тела. Определяют давление в покоящейся жидкости в любой точке. Определяют силу Архимеда. Определяют условия плавания тел в жидкости или газе.</p> <p>Определяют условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта на основе данных, представленных в виде таблиц, графиков или словесного описания. Анализируют условия плавания тел в жидкости, представленные в виде таблиц, графиков или словесного описания. Анализируют изменение соответствующих физических величин при изменении условий проведения эксперимента.</p>	05.11-30.11	<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>
1.4	Законы сохранения	4	Практические работы К/работа 0,5	<p>Определяют импульс тела и его изменение. Применяют закон сохранения импульса для определения изменения импульсов и скоростей взаимодействующих тел, составляющих замкнутую систему. Применяют формулы для расчёта работы и мощности силы. Определяют кинетическую энергию и её изменение для движущегося тела. Определяют потенциальную энергию и её изменение. Применяют теорему об изменении кинетической энергии для определения работы силы. Применяют закон сохранения и изменения полной механической энергии для движущегося тела или системы тел.</p> <p>Анализируют процесс движения тела, представленный в виде таблиц, графиков или словесного описания. Анализируют изменение</p>	02.12-08.02	<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>

				этих физических величин в процессе движения тел и их взаимодействия.		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
2.1	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)	2	Практические работы	Используют основное уравнение МКТ, формулу зависимости средней кинетической энергии поступательного теплового движения частиц идеального газа от температуры, среднеквадратичной скорости для расчёта физических величин; уравнение Менделеева-Клапейрона для расчёта параметров газов в изопроцессах. Анализируют изменение физических величин, характеризующих изопроцессы в идеальном газе, определяют изменение физических величин (давление, абсолютная температура, количество вещества, плотность газа и концентрация его молекул, средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул) в различных изопроцессах. Анализируют $pV$ -, $VT$ -, $pT$ - диаграммы. Используют формулу относительной влажности воздуха для расчёта физических величин. Анализируют процессы, происходящие с насыщенным и ненасыщенным паром, определяют изменение физических величин (концентрация молекул пара, давление пара, относительная влажность воздуха)	10.02-07.03	<a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a>  <a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a>
2.2	Термодинамика	2	Практические работы	Определяют работу газа по формуле и с использованием $pV$ - диаграммы. Применяют первый закон термодинамики к различным процессам и изопроцессам. Анализируют процессы в идеальном газе, представленные в виде таблиц или графиков, характеризуют изменение внутренней энергии, количества теплоты, совершения работы газом / над газом. Применяют формулы для расчёта КПД тепло-	11.03-12.04	<a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a>  <a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a>

				вого двигателя. Анализируют изменение физических величин, характеризующих процессы в тепловых двигателях.		
2.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	2		Используют формулы количества теплоты для расчёта физических величин. Используют графики зависимости температуры вещества от полученного (отданного) количества теплоты для получения данных для расчётов. Анализируют процессы нагревания и охлаждения вещества, изменения агрегатного состояния вещества, используя графики зависимости температуры вещества от полученного количества теплоты (времени нагревания / охлаждения).	14.04-17.05	<a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a>  <a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a>
<b>Итоговая контрольная работа</b>		1	1			
<b>Итого</b>		17	1,5			
<b>11 класс</b>						
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>						
3.1	Электрическое поле	2	Практические работы	<p>Определяют направление вектора силы Кулона, вектора напряжённости электрического поля, используя при этом принцип суперпозиции полей.</p> <p>Используют закон сохранения электрического заряда, закон Кулона связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля для расчёта физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с явлением электризации тел, электростатической индукцией в проводниках и поляризацией диэлектриков.</p> <p>Используют физические величины (кулоновская сила, напряжённость электрического по-</p>		<a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a>  <a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a>

				<p>ля, потенциал, разность потенциалов) для характеристики электростатических полей.</p> <p>Используют формулы ёмкости конденсатора, энергии заряженного конденсатора для расчёта физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с изменением характеристик плоского конденсатора, используя физические величины (ёмкость конденсатора, напряжённость электрического поля, напряжение между обкладками конденсатора, энергия конденсатора).</p> <p>Анализируют движение заряженных частиц в однородном электрическом поле между пластинами конденсатора.</p>		
3.2	Постоянный электрический ток	1	Практическая работа	<p>Используют формулы силы тока, электрического сопротивления и закон Ома для участка цепи при вычислении физических величин.</p> <p>Определяют: силу тока по графику зависимости от времени для заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника; сопротивление проводника по графику зависимости силы тока от напряжения между его концами.</p> <p>Читают схемы электрических цепей постоянного тока. Определяют общее сопротивление участков цепей с последовательным и параллельным соединениями резисторов. Используют закон Ома для участка цепи для расчёта цепей.</p> <p>Используют формулы работы и мощности электрического тока, закон Джоуля-Ленца для вычисления физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с протеканием постоянного тока в электрических цепях, определяют характер изменения величин (сила тока, напряжение, общее сопротивление цепи,</p>		<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>

				количество выделяющейся теплоты, тепловая мощность), характеризующих процесс. Читают схемы электрических цепей.		
3.3	Магнитное поле	2	Практические работы	<p>Определяют направление вектора магнитной индукции для поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, используя правило буравчика.</p> <p>Определяют направление силы Ампера, действующей на проводник с током, используя правило левой руки.</p> <p>Определяют направление силы Лоренца, действующей на движущуюся заряженную частицу, используя правило левой руки.</p> <p>Анализируют процессы, в которых проявляется действие силы Ампера, определяют изменение величин, характеризующих процесс.</p> <p>Анализируют движение заряженных частиц в магнитном поле, определяют изменение величин, характеризующих движение частиц.</p>		<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>
3.4	Электромагнитная индукция	2	Практические работы	<p>Используют формулы для расчёта потока вектора магнитной индукции, индуктивности, энергии магнитного поля катушки с током и закон электромагнитной индукции Фарадея для вычисления различных физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с проявлением электромагнитной индукции, определяют характер изменения величин (магнитный поток, вектор и модуль магнитной индукции, индукционный ток, ЭДС индукции), характеризующих процесс, и рассчитывают эти величины.</p>		<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>

#### Раздел 4. Колебания и волны

4.1	Механические колебания и волны	2	Практические работы	<p>Определяют по графику зависимости координаты колеблющегося тела от времени или по таблице со значениями времени и координаты амплитуду колебаний, период и частоту колебаний.</p> <p>Используя кинематическое описание для координаты, скорости или ускорения, определяют амплитудные значения величин, период и частоту колебаний.</p> <p>Используя формулы для периода малых свободных колебаний математического маятника и свободных колебаний пружинного маятника, определяют изменение периода или частоты свободных колебаний при изменении длины нити, массы груза и жёсткости пружины маятника.</p> <p>Рассчитывают величины, характеризующие распространение волны, в том числе и звуковой волны.</p> <p>Анализируют процесс колебаний пружинного или математического маятника, представленный в виде таблиц, графиков или описания.</p> <p>Анализируют изменение физических величин (координата, скорость, потенциальная, кинетическая и полная энергия) в процессе колебаний.</p> <p>Анализируют процесс распространения звуковых волн, изменение характеристик звуковых волн (период и частота колебаний, амплитуда, скорость распространения) при переходе из одной среды в другую.</p>		<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>
4.2	Электромагнитные колебания и волны	2	Практические работы	<p>Сравнивают периоды и частоты электромагнитных колебаний в колебательном контуре, используя формулу Томсона.</p>		<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1</a></p>

				<p>По графикам зависимости силы тока в колебательном контуре от времени или напряжения на обкладках конденсатора от времени определяют период и частоту их колебаний, а также определяют период колебаний энергии магнитного поля катушки и электрического поля конденсатора.</p> <p>Анализируют процесс свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, определяют характер изменения величин (заряд конденсатора, сила тока в контуре, энергия электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки с током), характеризующих процесс, и рассчитывают эти величины.</p>		<p>F39653304A5B041 B656915DC36B38</p> <p><a href="https://phys-ege.sdamgia.ru/">https://phys-ege.sdamgia.ru/</a></p>
4.3	Оптика	2	Практические работы	<p>Определяют углы падения и отражения света в плоском зеркале. Используют свойства изображения в плоском зеркале. Применяют формулу для определения относительного показателя преломления. Применяют законы отражения и преломления света. Различают условия наблюдения полного внутреннего отражения. Строят изображения предметов в собирающей и рассеивающей линзе, определяют фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Определяют свойства изображений предметов, находящихся на разных расстояниях от собирающей и рассеивающей линз, а также расположение изображений относительно линзы.</p> <p>Используют условия наблюдения максимумов и минимумов при интерференции света; условие наблюдения максимумов при падении света на дифракционную решётку. Определяют изменение величин при изменении условий наблюдения интерференции и дифракционной картины.</p>		<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdamgia.ru/">https://phys-ege.sdamgia.ru/</a></p>

**Раздел 5. Квантовая физика**

5.1	Квантовая физика	3	Практические работы	<p>Используют формулы для энергии и импульса фотонов. Сравнивают длины волн, частоты, импульсы и энергии фотонов.</p> <p>Используя постулаты Бора, определяют энергию излучённого или поглощённого фотона при переходе атома из одного энергетического состояния в другое; сравнивают энергии, частоты и длины волн фотонов, излучаемых или поглощаемых атомом при переходе атома из одного энергетического состояния в другое.</p> <p>Используя уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, определяют характер изменения физических величин в процессе фотоэффекта.</p> <p>Используя обозначение нейтрального атома или Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева, определяют число электронов в оболочке нейтрального атома, общее число нуклонов, число протонов и число нейтронов в ядре.</p> <p>Используя свойство сохранения заряда и числа нуклонов в ядерных реакциях, определяют заряд и массовое число ядра неизвестного элемента в ядерной реакции, а также ядра, образовавшегося в результате альфа- и бета-распада указанного ядра.</p> <p>Определяют характер изменения заряда ядра атома, массового числа, числа нуклонов, протонов и нейтронов в ядре и числа электронов в оболочке нейтрального атома в процессе ядерных реакций и сравнивают значения этих параметров для изотопов одного элемента.</p> <p>Используя закон радиоактивного распада по заданному периоду полураспада, определяют число ядер (массу, количество вещества, долю</p>	<p><a href="https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38">https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</a></p> <p><a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a></p>
-----	------------------	---	---------------------	--	---

				ядер) распавшегося элемента и число ядер (массу, количество вещества, долю ядер) образовавшегося элемента в заданные моменты времени; по графику зависимости $N(t)$ определяют период полураспада; строят график $N(t)$ и определяют число ядер распавшегося элемента и число ядер образовавшегося элемента в заданные моменты времени.		
<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1				
<b>Итого</b>	<b>17</b>	<b>1,5</b>				

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
элективного курса «Элементарная физика»

**10 класс**

/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	К/раб	Пр./р.		
1.	Прямолинейное движение. Координатный метод решения задач по механике.	1		1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru">https://www.yaklass.ru</a>
2	Криволинейное движение. Движение по окружности.	1		1		
3	Основные законы динамики.	1		1		
4	Решение задач на основные законы динамики.	1		1		
5	Момент силы. Правило моментов. Давление твердых тел.	1		1		
6	Давление жидкостей. Атмосферное давление. Сила Архимеда. Закон Архимеда. Условие плавания тел.	1		1		
7	Закон сохранения импульса.	1		1		
8	Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии. КПД. Простые механизмы. Закон	1		1		
9	Закон сохранения и изменения энергии	1		1		

10	Контрольная работа по теме «Механика»	1		1	
11	.Основное уравнение МКТ	1		1	
12	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Насыщенный и ненасыщенный пар.	1		1	
13	Первый за-кон термодинамики.	1		1	
14	Задачи на тепловые двигатели. Расчет КПД теплового двига-теля.	1		1	
15	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	1		1	
16	Расчет количества теплоты в тепловых процессах. Теп-ловой баланс	1		1	
17	Итоговая контрольная работа		1		
	Общее количество часов по программе	17	1	16	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
элективного курса «Элементарная физика»

**11 класс**

/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые об-разовательные ресурсы
		Всего	К/раб	Пр./р.		
1.	Задачи на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, раз-ностью потенциалов, энергией.	1		1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru">https://www.yaklass.ru</a>
2	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1		1		
3	Задачи на описание электрических цепей постоянного электрического тока для замкнутой цепи, законов по-следовательного и параллельного соединений. Решение задач с помощью закона Джоуля — Ленца. Расчет мощностей электрических цепей.	1		1		
4	Задачи на описание магнитного поля тока и его дей-ствия: магнитная индукция и магнитный поток.	1		1		
5	Определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на про-водник с током в магнит-	1		1		

	ном поле, сила Ампера и сила Лоренца				
6	Вектор магнитной индукции, ЭДС, закон электромагнитной индукции.	1		1	
7	Анализ процессов, связанных с электромагнитной индукцией. Индукционный ток.	1		1	
8	Механические колебания.	1		1	
9	Механические волны. Звук.	1		1	
10	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1		1	
11	Электрические машины, трансформатор, генератора переменного тока. Принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.	1		1	
12	Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1		1	
13	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы	1		1	
14	Задачи разных видов на описание фотоэффекта. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта.	1		1	
15	Расчет размеров атомного ядра. Планетарная модель атома. Теория атома водорода. Постулаты Бора.	1		1	
16	Правило квантования орбит Бора. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения.	1		1	
17	Итоговая контрольная работа		1		
	Общее количество часов по программе	17	1	16	

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТИВНОГО  
КУРСА «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»  
МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения</b>	<b>Количество</b>
1	Картотека с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ учащихся, проведения контрольных работ	по всему курсу физики
2	Комплект технических средств обучения: компьютер с мультимедиапроектором, интерактивная доска	4 2

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Основная литература**

1. Генденштейн Л.Э. Физика. 10-11 класс. Базовый и углубленный уровень. Задачник: учебно-методическое пособие (Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др.) – М: Бином. Лаборатория знаний, 2020.– Текст: непосредственный.
2. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. - М.: Дрофа, 2020.– Текст: непосредственный
3. Марон А.Е., Марон Е.А.. Физика. Дидактические материалы к учебникам В.А.Касьянова - М.: Дрофа, 2020.– Текст: непосредственный
4. Парфентьева Н.А.. Сборник задач по физике 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2020.– Текст: непосредственный.



