|  |  |
| --- | --- |
| **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | **Приложение 584**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол № 10 от 26.04.2023 |

Рабочая программа по учебному предмету (курсу)

«Физика»

10-11 класс

Авторы:

Моручков А.А.

Тюшагин В.Н.

Шилина П.В.

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса)**

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета:**

Изучение физики в основной школе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

**Личностные образовательные результаты:**

*в части:*

*гражданского воспитания:*

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

*патриотического воспитания:*

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

*духовно-нравственного воспитания:*

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

*эстетического воспитания:*

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

*физического воспитания:*

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

*трудового воспитания:*

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

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

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

*ценности научного познания:*

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**Метапредметные**

Формирование **универсальных учебных познавательных действий** включает

*Базовые логические действия*:

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических, химических, биологических явлениях, например, анализировать физические процессы и явления с использованием физических законов и теорий, например, закона сохранения механической энергии, закона сохранения импульса, газовых законов, закона Кулона, молекулярно-кинетической теории строения вещества;

определять условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), например, инерциальная система отсчёта, абсолютно упругая деформация, моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности, например, анализировать и оценивать последствия использования тепловых двигателей и теплового загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; влияния радиоактивности на живые организмы безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнения групповых проектов);

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем, например, объяснять основные принципы действия технических устройств и технологий, таких как: ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, телефон, СВЧ-печь; и условий их безопасного применения в практической жизни.

*базовые исследовательские действия:*

проводить эксперименты и исследования, например, действия постоянного магнита на рамку с током; явления электромагнитной индукции, зависимости периода малых колебаний математического маятника от параметров колебательной системы;

проводить исследования зависимостей между физическими величинами, например: зависимости периода обращения конического маятника от его параметров; зависимости силы упругости от деформации для пружины и резинового образца; исследование остывания вещества; исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока;

проводить опыты по проверке предложенных гипотез, например, гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела; о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы; проверка законов для изопроцессов в газе (на углубленном уровне);

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами, например, описывать изученные физические явления и процессы с использованием физических величин, например: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области деятельности, например, распознавать физические явления в опытах и окружающей жизни, например: отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света (на базовом уровне);

уметь интегрировать знания из разных предметных областей, например, решать качественные задачи, в том числе интегрированного и межпредметного характера; решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, например, решать качественные задачи с опорой на изученные физические законы, закономерности и физические явления (на базовом уровне);

проводить исследования условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения; конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости; изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

*Работа с информацией:*

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации, подготавливать сообщения о методах получения естественнонаучных знаний, открытиях в современной науке;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач, использовать информационные. технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов физики, химии в технике и технологиях;

использовать IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации в области естественнонаучного знания, проводить их критический анализ и оценку достоверности.

Формирование **универсальных учебных коммуникативных действий** включает умения:

аргументированно вести диалог, развернуто и логично излагать свою точку зрения;

при обсуждении физических, химических, биологических проблем, способов решения задач, результатов учебных исследований и проектов в области естествознания; в ходе дискуссий о современной естественнонаучной картине мира;

работать в группе при выполнении проектных работ; при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по изучаемой теме; при анализе дополнительных источников информации; при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по темам "Движение в природе", "Теплообмен в живой природе", "Электромагнитные явления в природе", "Световые явления в природе").

Формирование универсальных **учебных регулятивных действий** включает умения:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, химии, биологии, выявлять проблемы, ставить и формулировать задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач по физике и химии, план выполнения практической или исследовательской работы с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение в групповой работе над учебным проектом или исследованием в области физики, химии, биологии; давать оценку новым ситуациям, возникающим в ходе выполнения опытов, проектов или исследований, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения при решении качественных и расчетных задач;

принимать мотивы и аргументы других участников при анализе и обсуждении результатов учебных исследований или решения физических задач.

**Предметные результаты**

1) сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

3) владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;

4) владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;

5) умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

6) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;

7) сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

8) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

9) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

10) овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

11) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

**2. Содержание учебного предмета**

**10 класс, 68 часов**

**Физическая величина. Измерение. Погрешности. Физические векторные и скалярные величины (2 часа).**

Определение физической величины, измерение и вычисление физической величины, абсолютная и относительная погрешности, векторные и скалярные физические величины, действия над векторами.

**ЧАСТЬ I. МЕХАНИКА.**

**Кинематика**

Механическое движение, система отсчета, прямолинейное равномерное движение, кинематические графики, относительность движения, закон сложения скоростей, ускорение, прямолинейное движение с постоянным ускорением, графики движения, свободное падение тел, движение точки по окружности, движение тела под углом к горизонту.

**Динамика**

Масса тела, сила, законы Ньютона, силы в природе, закон Всемирного тяготения, движение искусственных спутников, сила тяжести, вес тела, невесомость, деформация тел, закон Гука, виды трения, сила трения, движение тел по окружности, наклонная плоскость, движение тел в различных средах.

**Законы сохранения в механике. Статика, гидростатика**

Импульс тела, закон сохранения импульса, реактивное движение, работа силы, энергия и мощность, к.п.д., кинетическая энергия, потенциальная энергия, закон сохранения механической энергии, полная энергия, закон сохранения.Момент силы, закон Паскаля, сообщающиеся сосуды, условие плавания тел.

**ЧАСТЬ II.**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

**Основы молекулярно-кинетической теории**

Основные положения МКТ, опытное обоснование МКТ, масса и размер молекулы, идеальный газ, строение твердых, жидких, газообразных тел, основное уравнение МКТ, температура и ее измерение, уравнение состояния идеального газа, изопроцессы в газах, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, графики изопроцессов, газовые смеси, закон Дальтона.

**Основы термодинамики**

Внутренняя энергия тела, процессы теплопередачи, работа в термодинамике, количество теплоты, первый закон термодинамики, адиабатный процесс, графики циклов тепловых процессов, изопроцессы в термодинамике, второй закон термодинамики,

тепловые двигатели, к.п.д., кристаллы и аморфные тела,плавление и кристаллизация, испарение и кипение жидкости, влажность воздуха, приборы для измерения влажности.

**ЧАСТЬ III. ЭЛКТРОДИНАМИКА**

**Электростатика (6 часов)**

Электрический заряд, закон Кулона, электрическое поле, напряженность, силовые линии электрического поля, работа электростатического поля, потенциал, проводники и диэлектрики в электрическом поле, электрическая емкость, конденсатор, схемы включения конденсаторов, энергия электрического поля.

**11 класс, 68 часов**

**Законы постоянного тока, электрический ток в различных средах**

Электрический ток, сила тока, условия возникновения тока, закон Ома для участка цепи, электрическое сопротивление, виды соединения проводников, работа и мощность постоянного тока, электродвижущая сила, закон Ома для полной цепи, электронная проводимость металлов, явление сверхпроводимости, электрический ток в электролитах, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, собственные и примесные полупроводники, полупроводниковый диод.

**Магнитное поле** **и электромагнитная индукция** **(10 часов)**

Магнитное поле, магнитная индукция, закон Ампера, сила Лоренца, магнитные свойства вещества, магнитный поток, электромагнитная индукция, явление самоиндукции, индуктивность, энергия магнитного поля, электромагнитное поле.

**КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Механические колебания и волны**

Периодические движения, колебания груза на пружине, энергия механических колебаний, математический маятник, вынужденные колебания, резонанс, поперечные и продольные волны, волновая поверхность, связь длины волны и скорости, звуковые волны, скорость звука, ультразвук, применение в технике.

**Электромагнитные колебания и волны**

Свободные электромагнитные колебания, колебательный контур, вынужденные колебания, переменный электрический ток, резистор, конденсатор, индуктивность в цепи переменного тока, закон Ома для цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи, трансфороматор, электромагнитные волны, излучение и прием электромагнитных .волн, принципы радиосвязи и радиолокации.

**Геометрическая и волновая оптика**

Основы геометрической оптики, законы отражения и преломления, скорость света в различных средах, плоское зеркало, линза, построение изображения, волновые свойства света, интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света.

**Элементы теории относительности, квантовой физики и физики атома**

Принцип относительности Эйнштейна, релятивистский закон скоростей, связь между массой и энергией, фотоэффект и опыты Столетова, квантовая теория света, уравнение Эйнштейн,.опыты Резерфорда по рассеянию α – частиц, ядерная модель атома, квантовые постулаты Бора, состав ядра атома, изотопы, изобары, ядерные реакции, термоядерная реакция.

**Резерв – 4часа.**

**Фронтальные лабораторные работы**

1. Изучение электромагнитной индукции.

2. Измерение показателя преломления стекла.

3. Колебания пружины и маятника

4. Измерение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

5. Измерение длины световой волны.

1. **Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема | Количество  часов | Основные виды  деятельности |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 КЛАСС, 68 часов | | | |
| 1. | Тема1. Физическая величина. Измерение. Погрешности. Физические векторные и скалярные величины | 2 часа | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний |
| 2. | Тема2. МЕХАНИКА | 36 часов |  |
|  | * Модуль 1. Кинематика материальной точки * Модуль 2. Динамика материальной точки * Модуль 3**.** Законы сохранения. Статика, гидростатика |  | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Консультация.  Урок комплексного применения ЗУН учащихся.  Лабораторная работа. |
| 3. | Тема 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА | 22 часа |  |
|  | * Модуль 4.Основы молекулярно-кинетической теории. * Модуль 5. Основы термодинамики. |  | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Консультация.  Урок комплексного применения ЗУН учащихся.  Лабораторная работа. |
| 4. | Тема 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА |  |  |
|  | * Модуль 6. Электростатика. |  | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся. |
| 5. | Резерв времени | 2 часа |  |
| 11 КЛАСС, 68 часов | | | |
|  | • Модуль 7.Законы постоянного тока, электрический ток в различных средах. | 12 часов | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Консультация.  Лабораторная работа. |
|  | • Модуль 8.Магнитное поле. Электромагнитная индукция | 10часов. | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Консультация. |
| 6. | Тема 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. | 20 часов. |  |
|  | • Модуль 9.Механические колебания и волны | 8 часов. | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Консультация. |
|  | • Модуль 10.Электромагнитные колебания и волны | 12 часов. | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Консультация. |
| 7. | Тема 6. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ И ВОЛНОВАЯ ОПТИКА | 10 часов. |  |
|  | • Модуль 11.Геометрическая и волновая оптика | 10 часов. | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Лабораторная работа.  Консультация. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. | Тема 7. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ, КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ АТОМА. | 12 часов. |  |
|  | • Модуль 12.Элементы теории относительности, квантовой физики и физики атома | 12 часов. | Урок изучения и первичного закрепления новых знаний.  Практикум.  Урок контроля знаний учащихся.  Лабораторная работа.  Консультация. |
| 9. | Резерв времени | 4 часа. |  |
|  | Общее количество часов по программе | 136 часов |  |

В воспитании обучающихся приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

— опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране

в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

— опыт природоохранных дел;

— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома

или на улице;

— опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

— опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

— опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

**Дополнительные материалы**

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности**

Изучение курса химии по данной программе будет реализовываться на основе учебника:

Физика. Базовый уровень 10 и 11 класс, Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А М: Просвещение, 2023 г.

**Программно-методическое обеспечение:**

1. Видеокурс для смешанного обучения на платформе LMS НИУ ВШЭ «Физика» Инишевой О.В.
2. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Цвецинская Т.С. Задачник по физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
3. С.И Кашина, Ю.И. Сезонов. Сборник задач по физике. – М.: Высшая школа, 1996.
4. Н.И. Гольдфарб. Физика. Задачник. 9 – 11 классы. – М.: Дрофа, 2015.