МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 33» ГОРОДА СМОЛЕНСКА

«Рассмотрено» Руководитель кафедры _____ Гайжутене Е.И Протокол № 1 от «27» августа 2021 г. **«Согласовано»** Заместитель директора МБОУ «СШ № 33» _____Михалева Ж.Э.	**«Принято»** Решением педагогического совета Протокол № 1 от «31» августа 2021	**«Утверждаю»** Директор МБОУ «СШ № 33» _____ Жойкин С.А. Приказ № 70/7 од от «31» августа 2021 г. **«Согласовано»** Директор подготовительных курсов филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске _____Синявский Ю.В.

Рабочая учебная программа среднего общего образования по элективному учебному предмету «Атомная и ядерная физика»

для обучающихся 11а класса
(углублённый уровень)

К.т.н., доцент филиала
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
Ю.В. Синявский

2021-2022 учебный год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Минобрнауки РФ № 413 от 06.10.2009 г.).
- Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7– 11 классы: М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию. Протокол № 2/16-з от 28.06.2016 г.).
- Физика. Базовый уровень. 10—11 классы : рабочая программа к линии УМК Г. Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева: учебно-методическое пособие / Г. Я. Мякишев. — М.: Дрофа, 2017. — 78 с.
- Устав МБОУ «СШ № 33».
- ООП МБОУ «СШ № 33».
- Программа развития ОУ «Модель социально-контекстной образовательной среды в условиях современной массовой школы».
- Учебный план МБОУ «СШ № 33».

Элективный курс «Атомная и ядерная физика», как и предмет физика, является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Цели изучения курса в средней школе следующие:

• формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

• формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

• овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

• овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

• формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

В основу элективного курса положены принципы построения учебного содержания (*принципы научности, доступности, системности*), *принцип метапредметности*. Метапредметность как способ формирования системного мышления обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании школьника.

Для достижения метапредметных образовательных результатов (одним из индикаторов может служить сформированность регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий) возможно использование следующих средств и форм обучения: межпредметные и метапредметные задания, метапредметный урок (предметный урок и метапредметная тема), межпредметный и метапредметный проекты, элективные метакурсы, спроектированные на основании метапредметных заданий, системообразующим объектом в которых выступают физические понятия, явления, процессы и т. д.

Выпускник научится:

- **пользоваться** структурой физических теорий, методом научного познания, учитывая особенностями изучения физики;
- **объяснять явления**: излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность;
- **пользоваться** определениями физических понятий: квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, лазер, индуцированное излучение; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны;
- **понимать** смысл основных физических законов/принципов/уравнений: механизм излучения света веществом; теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора; закон радиоактивного распада, правило смещения;
- **измерять:** мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела;
- **использовать** полученные знания в повседневной жизни, например, знать способы защиты от радиоактивных излучений.

Выпускник получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№ п/п	Содержание курса	Количество часов
1	Введение	1
2	Атомная физика	8
3	Ядерная физика	18
4	Физика элементарных частиц	5
5	Обобщающее повторение	1
ИТОГО		33

Введение (1 ч)

Атомная физика (8 ч)

История изучения атома. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Н.Бора. Излучение и поглощение света атомами. Атомные и молекулярные спектры. Спектральный анализ и его приложения. Рентгеновское излучение.

Ядерная физика (18 ч)

Атомное ядро. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Нуклоны. Ядерные силы и их особенности. Устойчивость ядер. Физические основы ядерной энергетики. Энергия связи атомного ядра. Способы высвобождения ядерной энергии: синтез легких и разделение тяжелых ядер. Цепная реакция деления ядер урана. Ядерная энергетика и экология

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Период полураспада. Получение и применение радионуклидов. Дозиметрия. Дозы излучения. Радиоактивная защита человека

Физика элементарных частиц (5 ч)

Элементарные частицы. Общая характеристика элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки. Космическое излучение

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностными результатами обучения:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные результаты обучения представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

• оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

• сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

• организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

• определять несколько путей достижения поставленной цели;

• выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

• задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

• сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

• оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

• критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

• распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

• использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

• осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

• искать и находить обобщенные способы решения задач;

• приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

• анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

• выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

• выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

• менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

• осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

• при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

• развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

• распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

• координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

• согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

• представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

• подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

• воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

• точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения

Применительно к темам курса **ученик сможет:**

— ***знать*:** структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики;

— ***объяснять*** явления: излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность;

— ***знать*** определения физических понятий: квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, лазер, индуцированное излучение; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны;

— ***понимать*** смысл основных физических законов/принципов/уравнений: механизм излучения света веществом; теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора; закон радиоактивного распада, правило смещения;

— ***измерять*:** мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела;

— ***использовать*** полученные знания в повседневной жизни, например, знать способы защиты от радиоактивных излучений.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

• проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

• описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;

• понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

• решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

• анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.

IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
Квантовая физика (14 ч)	
Атомная физика (8 ч) История изучения атома. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Н.Бора. Излучение и поглощение света атомами. Атомные и молекулярные спектры. Спектральный анализ и его приложения. Рентгеновское излучение.	— Наблюдать линейчатые спектры; — рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое; — исследовать линейчатый спектр; — вычислять длину волны частицы с известным значением импульса; — генерировать идеи (например, при написании эссе «Как совершаются открытия?» (основываясь на исследованиях Н. Бора)); — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
Ядерная физика (18 ч) Атомное ядро. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Нуклоны. Ядерные силы и их особенности. Устойчивость ядер. Физические основы ядерной энергетики. Энергия связи атомного ядра. Способы высвобождения ядерной энергии: синтез легких и разделение тяжелых ядер. Цепная реакция деления ядер урана. Ядерная энергетика и экология Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Период полураспада. Получение и применение радионуклидов. Дозиметрия. Дозы излучения. Радиоактивная защита человека	— Наблюдать треки заряженных частиц; — регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера; — рассчитывать энергию связи атомных ядер; — определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада; — вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде; — определять продукты ядерной реакции; — осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия (например, при подготовке социальной акции на уровне семьи/школы/сети школ «Ядерное оружие — опасно!»); — систематизировать и обобщать информацию/знания в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании рассказа о радиоактивности придумайте к нему название, к какому литературному жанру (эпос, лирика, драма) относится ваше произведение; при подготовке докладов «Радиоуглеродное датирование: сущность метода, сферы применения», «Получение и применение радиоактивных изотопов»); — организовывать свою деятельность (например, при разработке концепции проекта по очистке окружающей среды от радиоактивных отходов); — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мир без ядерной энергии: миф или реальность»); — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
Физика элементарных частиц (5 ч) Элементарные частицы. Общая	— классифицировать элементарные частицы; — систематизировать и обобщать информацию/знания в

характеристика элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки. Космическое излучение	предметном, межпредметном и метапредметном контекстах
Обобщающее повторение (1 ч)	

V. УМК

а. Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 11 кл.: учебник для 11класса общеобразовательных учреждений // М.: Просвещение, 2014. – 366 с.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., 1001 задача по физике. – М.: ИЛЕКСА, 2001.
2. Гольдфарб Н.И. Задачник по физике. 10 – 11 кл. // М.: ДРОФА, 2004.
3. ЕГЭ. Физика: тематические и типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М.Ю. Демидовой. – М.: Издательство «Национальное образование», 2015. – 352 с.
4. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Тесты. 10 – 11 классы: Учебно-метод. Пособие. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 112 с.
5. Монастырский Л.М., Богатин А.С. Тесты по физике: Учебное пособие. Серия «Тестирование и единый экзамен» . – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 224 с.
6. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 9-11 кл. – М.: Просвещение, 2007.
7. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – М.: Просвещение, 2003. – 288 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Компьютер.
2. Проектор.
3. Интерактивная доска.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
«Атомная и ядерная физика»

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: **Синявский Ю.В.**
КЛАССЫ: **11 А**
КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ НА ГОД: 33
КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ В НЕДЕЛЮ: **1**
УЧЕБНИК: **Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 11 кл.: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений // М.: Просвещение, 2014. – 366 с.**

Номера занятия по порядку	№ занятия в разделе теме	Тема занятия	Плановые сроки проведения занятия	Скорректированные сроки проведения занятия
Введение – 1 ч				
1	1	Введение.		
Атомная физика – 8 ч				
2	1	История изучения атома		
3	2	Ядерная модель атома		
4	3	Квантовые постулаты Н.Бора		
5	4	Решение задач		
6	5	Излучение и поглощение света атомами		
7	6	Атомные и молекулярные спектры		
8	7	Спектральный анализ и его приложения		
9	8	Рентгеновское излучение		
Ядерная физика – 18 ч				
10	1	Атомное ядро. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Нуклоны		
11	2	Решение задач		
12	3	Ядерные силы и их особенности		
13	4	Решение задач		
14	5	Устойчивость ядер		
15	6	Физические основы ядерной энергетики		
16	7	Энергия связи атомного ядра		
17	8	Решение задач		
18	9	Способы высвобождения ядерной энергии: синтез легких и разделение тяжелых ядер		
19	10	Цепная реакция деления ядер урана		
20	11	Решение задач		
21	12	Ядерная энергетика и экология		
22	13	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения		
23	14	Период полураспада		
24	15	Решение задач		
25	16	Получение и применение радионуклидов		
26	17	Дозиметрия. Дозы излучения		
27	18	Радиоактивная защита человека		
Физика элементарных частиц – 5 ч				
28	1	Элементарные частицы		
29	2	Общая характеристика элементарных частиц		
30	3	Классификация элементарных частиц		

31	4	Кварки		
32	5	Космическое излучение		
33	**Обобщающее повторение – 1 ч**			
Итого	**33 часа**			

Жойкин Сергей Александрович
я подтверждаю этот документ
2021.08.31 15:17:05+03'00'