

Комитет образования и науки Курской области

Областное государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования

«Курский институт развития образования»
(ОГБУ ДПО КИРО)

**Методические рекомендации для учителей физики
по совершенствованию организации и методики преподавания
учебного предмета «Физика»
в общеобразовательных организациях Курской области
в 2021 – 2022 учебном году**

Курск 2021

Содержание

1. Нормативно-правовые документы, обеспечивающие организацию образовательной деятельности по учебному предмету «Физика».....	2
2. Особенности преподавания учебного предмета «Физика»	4
3. Индивидуальный проект в соответствии с ФГОС СОО	31
4. Обзор действующих учебно-методических комплексов, обеспечивающих преподавание учебного предмета «Физика»	304
5. Рекомендации по организации и содержанию работы с одаренными детьми в рамках преподавания учебного предмета «Физика»	385
6. Методические рекомендации по организации дистанционного обучения школьников по учебному предмету «Физика»	429
7. Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательного процесса по учебному предмету «Физика».....	52

1. Нормативно-правовые документы, обеспечивающие организацию образовательной деятельности по учебному предмету «Физика»

Преподавание учебного предмета «Физика» в 2021-2022 учебном году ведётся в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

Федеральный уровень:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования (2018-2025 гг.)», утвержденная постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017;

3. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

4. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (в ред. Приказа Минпросвещения России от 23.12.2020 № 766);

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020 № 442 «Об утверждении порядка деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (в ред. Приказа Минпросвещения России от 20.11.2020 № 655);

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания»;

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, ди-

станционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

10. Приказ Минздравсоцразвития Российской Федерации от 26.08.2010 № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» (в редакции от 31.05.2011);

11. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (в редакции от 05.08.2016);

12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 г. №40 «Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»;

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»;

15. Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 03.12.2019 № ПК- 4 вн).

Региональный уровень:

1. Закон Курской области от 09.12.2013 № 121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (с изменениями и дополнениями);

2. Постановление Администрации Курской области от 02.10.2014 № 627-па «Об утверждении Порядка организации индивидуального отбора при приеме либо переводе в государственные и муниципальные образовательные организации Курской области для получения основного общего и среднего общего образования с углубленным изучением отдельных учебных предметов или для профильного обучения» (с изменениями и дополнениями).

На основании методических и инструктивных материалов:

1. Примерные основные образовательные программы начального общего

образования и основного общего образования, внесенные в реестр образовательных программ, одобренных федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/5);

2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-з);

3. Письмо Минобрнауки РФ от 12.05.2011 № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;

4. Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;

5. Рекомендации Министерства образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием»;

6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 01.04.2005 № 03-417 «О перечне учебного и компьютерного оборудования для оснащения общеобразовательных учреждений»;

7. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (от 20.03.2020 <https://docs.edu.gov.ru/document/26aa857e0152bd199507ffaa15f77c58/>).

2. Особенности преподавания учебного предмета «Физика»

В 2021–2022 учебном году учебный предмет «Физика» реализуется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования и среднего общего образования (далее – ФГОС ООО и ФГОС СОО) в 7–11 классах общеобразовательных организаций Курской области.

В Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, отмечается, что освоение системы физических знаний и способов деятельности носит последовательный и непрерывный характер. На уровне начального общего образования в рамках учебного предмета «Окружающий мир» у обучающихся должны формироваться представления о физических явлениях, видах энергии и ее превращениях, агрегатных состояниях вещества, простейших способах изучения физических явлений, а также базовых умениях работы с доступной информацией о физических явлениях и процессах.

В 5–6 классах элементы физики целесообразно включать в интегрированные естественно-научные курсы, предлагаемые в рамках части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

На уровне основного общего образования ключевыми методами являются наблюдение и экспериментальное исследование физических явлений, изучение законов физики на эмпирическом уровне, применение физических знаний в реальных жизненных ситуациях, понимание связи физики с используемыми техническими устройствами и технологиями. Обучающиеся должны освоить решения простейших расчетных задач, требующих создания и использования физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач.

На уровне среднего общего образования стержневой идеей учебного предмета является физическая теория. Развитие теоретического мышления осуществляется на основе овладения полным циклом процесса научного познания физических свойств окружающего мира. Также должны быть созданы условия для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности, овладения методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата.

На уровне среднего общего образования предполагается уровневый подход к изучению физики. Для обучающихся классов гуманитарной направленности изучение физики предусмотрено в рамках интегрированного учебного предмета «Естествознание». В классах, где учебный предмет «Физика» не выбирается в качестве одного из профильных предметов, но является необходимым условием при получении будущей профессии, физика изучается на базовом уровне. В профильных классах (например, физико-математических или технологических), где физика выбирается обучающимися как предмет, необходимый для получения дальнейшей профессии, учебный предмет изучается на углубленном уровне.

Основной целью изучения предмета на базовом уровне должно стать формирование естественно-научной грамотности, что требует более широкого использования заданий практико-ориентированного характера и обсуждения вопросов современной науки с опорой на источники научной и научно-популярной информации.

На углубленном уровне учебный предмет «Физика» изучается как научная дисциплина, имеющая непосредственное отношение к будущей научной или инженерной профессиональной сфере деятельности. Обновление содержания здесь – это введение вопросов, связанных с современной физикой. Реализация системно-деятельностного подхода при преподавании учебного предмета «Физика» на углубленном уровне должна базироваться на использовании самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные лабораторные работы и работы практикума как постоянно действующего фактора образовательной деятельности.

Для повышения качества образовательной деятельности по физике рекомендуется:

- использовать исследовательский, проблемный подходы;
- использовать демонстрационные эксперименты и наблюдения для повышения учебной мотивации учащихся;
- создать условия для углубленного изучения физики учащимися на уровне среднего общего образования;
- обеспечить материально-техническое оснащение кабинета физики, включающее демонстрационное и лабораторное оборудование, позволяющее проводить наблюдения и исследовать ключевые явления, эмпирические закономерности, фундаментальные законы физики;
- формировать измерительный комплекс кабинета физики на основе оптимального сочетания аналоговых и цифровых средств измерения;
- применять деятельностный подход к оценке учебных достижений учащихся, увеличивать долю заданий практико-ориентированного характера.

Модернизация подходов к преподаванию учебного предмета «Физика» должна обеспечиваться внедрением современных технологий обучения. Среди них рекомендуется использовать технологию компьютерного моделирования и анализа данных в процессе исследовательского обучения, технологию, основанную на использовании планшетных компьютеров, технологию сотрудничества в обучении (работа в малых группах сотрудничества), дополненной реальности, проектные и исследовательские методики.

Реализация учителем воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности (все формы урока);
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации (правовые уроки и акции);
- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию

школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми (тематические уроки, посвященные историческим датам и событиям);

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения (урок-проект, урок-исследование).

Освоение обучающимися учебного предмета «Физика» в соответствии с ФГОС ООО

В соответствии с ФГОС ООО учебный предмет «Физика» является обязательным для изучения всеми учащимися, получающими основное общее образование, и служит структурным компонентом обязательной предметной области учебного плана основного общего образования «Естественно-научные предметы».

В соответствии с ФГОС ООО (в части «Требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования») изучение учебного предмета «Физика» предметной области «Естественно-научные предметы» должно обеспечить достижение учащимися следующих результатов:

Личностные результаты, включающие готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

Метапредметные результаты, включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории.

Предметные результаты:

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

Примерные темы лабораторных и практических работ

Лабораторные работы (независимо от тематической принадлежности) делятся на следующие типы:

1. Проведение прямых измерений физических величин.
2. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения).
3. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений.
4. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
5. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).
6. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Любая рабочая программа должна предусматривать выполнение лабораторных работ всех указанных типов. Выбор тематики и числа работ каждого типа зависит от особенностей рабочей программы и УМК.

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение размеров тел.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела.
4. Измерение объема тела.
5. Измерение силы.
6. Измерение времени процесса, периода колебаний.
7. Измерение температуры.
8. Измерение давления воздуха в баллоне под поршнем.
9. Измерение силы тока и его регулирование.
10. Измерение напряжения.
11. Измерение углов падения и преломления.
12. Измерение фокусного расстояния линзы.
13. Измерение радиоактивного фона.

Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

1. Измерение плотности вещества твердого тела.
2. Определение коэффициента трения скольжения.
3. Определение жесткости пружины.
4. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
5. Определение момента силы.
6. Измерение скорости равномерного движения.
7. Измерение средней скорости движения.

8. Измерение ускорения равноускоренного движения.
9. Определение работы и мощности.
10. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Определение удельной теплоемкости.
14. Измерение работы и мощности электрического тока.
15. Измерение сопротивления.
16. Определение оптической силы линзы.
17. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела.
18. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади.

Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

1. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.
2. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости.
3. Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры.
4. Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени.
5. Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита.
6. Исследование явления электромагнитной индукции.
7. Наблюдение явления отражения и преломления света.
8. Наблюдение явления дисперсии.
9. Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества.
10. Исследование зависимости веса тела в жидкости от объема погруженной части.
11. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
12. Исследование зависимости массы от объема.
13. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
14. Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении.
15. Исследование зависимости силы трения от силы давления.
16. Исследование зависимости деформации пружины от силы.
17. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины.
18. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от

жесткости и массы.

19. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения.

20. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.

21. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез

1. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры.

2. Проверка гипотезы о прямой пропорциональности скорости при равноускоренном движении пройденному пути.

3. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).

4. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

1. Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД.

2. Конструирование ареометра и испытание его работы.

3. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.

4. Сборка электромагнита и испытание его действия.

5. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

6. Конструирование электродвигателя.

7. Конструирование модели телескопа.

8. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью.

9. Оценка своего зрения и подбор очков.

10. Конструирование простейшего генератора.

11. Изучение свойств изображения в линзах.

Необходимо отметить, что в КИМ основного государственного экзамена по физике блок «Методологические умения» (задания 15–17) проверяет умения:

- проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений (задание 15);

- анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (задание 16);

- проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) (задание 17).

Для получения максимального балла за задание 17 (3 балла) одним из главных условий является наличие прямых измерений с учетом абсолютной погрешности. Поэтому при проведении лабораторных работ необходимо учить школьников записывать результаты прямых измерений, учитывая абсолютную погрешность.

Во всех образовательных организациях Курской области, реализующих ФГОС ООО, в соответствии с «Примерной основной образовательной программой образовательной организации» (www.fgosreestr.ru) количество часов в неделю, предусмотренное для изучения физики в 7–9 классах, следующее:

Класс	7	8	9
Количество часов в неделю	2	2	3

Обращаем внимание, что дополнительные часы на изучение предмета могут быть добавлены из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ООО рабочая программа по предмету, курсу должна включать следующие разделы:

1. Планируемые результаты освоения содержания учебного предмета, курса.
2. Содержание учебного предмета, курса.
3. Тематическое планирование с указанием количества часов.

В 1 разделе рабочей программы необходимо указать личностные, метапредметные, предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Физика» (см. указанный выше сайт ПООП ООО, целевой раздел «Планируемые результаты» и содержательный раздел «Примерные программы по учебным предметам»).

Тематическое планирование учитель разрабатывает самостоятельно.

Рабочая программа разрабатывается на уровень образования, т.е. 7–9 классы, тематическое планирование разрабатывается для каждого класса.

Освоение обучающимися учебного предмета «Физика» в соответствии с ФГОС СОО (базовый, углублённый уровни)

В соответствии с ФГОС СОО учебный предмет «Физика» изучается на базовом или углублённом уровнях и входит в предметную область «Естественные науки» учебного плана среднего общего образования.

При выборе технологического профиля учебный предмет «Физика» изучается на углубленном уровне, при выборе других профилей может изучаться на базовом уровне или не изучаться.

В образовательных организациях в соответствии с «Примерной основной образовательной программой среднего общего образования» (см. сайт www.fgosreestr.ru), учебный план профиля обучения и (или) индивидуальный учебный план обучающихся должны содержать 11 (12) учебных предметов и

предусматривать изучение не менее одного учебного предмета из каждой предметной области, определенной ФГОС СОО. Учебный предмет «Физика» относится к числу предметов по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» учебного плана среднего общего образования.

Для образовательных организаций при проектировании учебных планов среднего общего образования рекомендуется использовать примерные учебные планы среднего общего образования, включённые в «Примерную основную образовательную программу среднего общего образования».

Образовательная организация может разрабатывать индивидуальные учебные планы, которые обеспечивают освоение образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (п. 23 ст. 2 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Количество часов в неделю, предусмотренное для изучения физики в 10-11 классах, может быть следующее:

Наименование уровня	Кол-во часов в 10 классе в неделю	Кол-во часов в 11 классе в неделю
Базовый уровень	2	2
Углубленный уровень	5	5

При разработке рабочей программы учебного предмета «Физика» необходимо использовать положения ФГОС СОО (требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, к структуре рабочей программы по предмету), основную образовательную программу среднего общего образования образовательной организации (целевой раздел), учитывать примерную основную образовательную программу среднего общего образования (реестр Министерства образования и науки Российской Федерации: <http://fgosreestr.ru/>), а также авторские программы учебного предмета, курса (входящие в состав учебно-методического комплекта).

В соответствии с ФГОС СОО рабочая программа по предмету, курсу должна включать следующие разделы:

1. Планируемые результаты освоения содержания учебного предмета, курса.
2. Содержание учебного предмета, курса.
3. Тематическое планирование с указанием количества часов.

В первом разделе рабочей программы необходимо указать личностные, метапредметные, предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Физика» (см. указанный выше сайт ПООП СОО, целевой раздел «Планируемые результаты» и содержательный раздел «Примерные программы по учебным предметам»).

Тематическое планирование учитель разрабатывает самостоятельно.

Рабочая программа разрабатывается на уровень образования, т.е. 10–11 классы, на сайте образовательной организации она размещается вместе с аннотацией.

Образовательная организация может разработать локальный акт, на основании которого учитель помимо «уровневой» рабочей программы должен разработать рабочую программу на каждый класс, т.е. для 10, 11 классов отдельно.

Кроме того, рекомендуется предусмотреть в рабочих программах часы на организацию повторения содержания физики, освоенного учащимися в 2021/2022 учебном году в условиях дистанционного обучения. Следует учесть, что в ходе освоения данного содержания формируются важные умения и способы деятельности, определяющие эффективность целостного освоения курса физики учащимися.

Методологической основой ФГОС СОО является системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Личностными результатами обучения физике являются:

формирование готовности и способности к саморазвитию и личностному самоопределению, формирование мотивации учеников к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, развитие системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции, экологическую культуру, формирование российской гражданской идентичности;

воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважения государственных символов (герб, флаг, гимн);

формирование гражданской позиции ученика как активного и ответственного члена российского общества, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

формирование готовности к служению Отечеству;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур;

сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире;

готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; развитие навыков сотрудничества в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

воспитание готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;

формирование экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

Метапредметные результаты обучения физике в средней школе 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.

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 включают результаты изучения учебного предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень».

Группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результа-

ты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты

раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне научится:

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном 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;

формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Примерные программы учебных предметов на уровне среднего общего образования составлены в соответствии с ФГОС СОО, в том числе с требованиями к результатам среднего общего образования, и сохраняют преемственность с примерной основной образовательной программой основного общего образования.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, чтобы обеспечить достижение планируемых образовательных результатов. Курсивом в примерных программах учебных предметов обозначены дидактические единицы, соответствующие блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

Базовый уровень предусматривает изучение тем:

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические

характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева – Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Углубленный уровень

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и

принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова*. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов*. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия*.

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;

- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

3. Индивидуальный проект в соответствии с ФГОС СОО

Одним из путей формирования УУД в основной и средней школе является включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая может осуществляться в рамках реализации программы учебно-исследовательской и проектной деятельности.

На уровне основного общего образования делается акцент на освоении учебно-исследовательской и проектной работы как типа деятельности, где материалом являются, прежде всего, учебные предметы. На уровне среднего общего образования исследование и проект приобретают статус инструментов учебной деятельности полидисциплинарного характера, необходимых для освоения социальной жизни и культуры.

На уровне основного общего образования процесс становления проектной деятельности предполагает и допускает наличие проб в рамках совместной деятельности обучающихся и учителя. На уровне среднего общего образования проект реализуется самим старшеклассником. Он самостоятельно формулирует предпроектную идею, ставят цели, описывают необходимые ресурсы и пр. Начинают использоваться элементы математического моделирования и анализа как инструмента интерпретации результатов исследования.

На уровне среднего общего образования сам обучающийся определяет параметры и критерии успешности реализации проекта. Кроме того, он формирует навык принятия параметров и критериев успешности проекта, предлагаемых другими, внешними по отношению к школе социальными и культурными сообществами.

Особое значение для развития УУД в основной школе имеет индивидуальный проект, представляющий собой самостоятельную работу, осуществляемую обучающимся на протяжении длительного периода, возможно, в течение всего учебного года. В ходе такой работы обучающийся (автор проекта) самостоятельно или с небольшой помощью педагога получает возможность научиться

планировать и работать по плану – это один из важнейших не только учебных, но и социальных навыков, которым должен овладеть школьник.

Индивидуальный проект на уровне среднего общего образования представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект).

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной).

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;

- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;

- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного или двух лет в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом, и должен быть представлен в виде завершеного учебного исследования или разработанного проекта: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного.

Темы проектов могут предлагаться как педагогом, так и учениками. Тема, предложенная учеником, согласуется с педагогом. Проект может быть только индивидуальным, может носить предметную, метапредметную, межпредметную направленность.

Исследовательские проекты могут иметь следующие направления:

- естественно-научные исследования;

- исследования в гуманитарных областях (в том числе выходящих за рамки школьной программы, например в психологии, социологии);

- экономические исследования;

- социальные исследования;

- научно-технические исследования.

Требования к исследовательским проектам: постановка задачи, формулировка гипотезы, описание инструментария и регламентов исследования, проведение исследования и интерпретация полученных результатов.

Для исследований в естественно-научной, научно-технической, социальной и экономической областях желательным является использование элементов математического моделирования (с использованием компьютерных программ в том числе).

По содержанию проект может быть:

- монопредметный,
- метапредметный,
- межпредметный, относящийся к области знаний (нескольким областям), относящийся к области деятельности и пр.

Типы проектов:

Тип проекта	Цель проекта	Проектный продукт	
Практико-ориентированный, социальный	Решение практических задач.	анализ данных социологического опроса, атлас, атрибуты несуществующего государства, бизнес-план, веб-сайт,	костюм, макет, модель, музыкальное произведение, мультимедийный продукт, отчёты о проведённых исследованиях, праздник, публикация, путеводитель, реферат, справочник, система школьного самоуправления, серия иллюстраций, учебное пособие, чертеж, экскурсия.
Исследовательский	Доказательство или опровержение какой-либо гипотезы.	видеофильм, выставка, газета, буклет, журнал, действующая фирма, игра, карта, коллекция, компьютерная анимация, оформление кабинета, пакет рекомендаций, стендовый доклад, сценарий, статья, сказка.	
Информационный	Сбор информации о каком-либо объекте или явлении, анализ информации.		
Творческий	Привлечение интереса публики к проблеме проекта.		
Игровой или ролевой	Представление опыта участия в решении проблемы проекта.		

Выбранная обучающимся тема проектной работы может реализовывать познавательный мотив, ориентироваться на интересы и увлечения обучающегося, решение личностных проблем.

Ниже приведены сайты, где можно найти примерные темы исследовательских работ по физике. Их можно взять за основу, дополнять, расширять и изменять по собственному усмотрению, в зависимости от собственных интересных идей и увлечений. Занимательная тема исследования поможет ученику углубить свои знания по предмету и окунуться в мир физики.

<https://obuchonok.ru/node/1125>

<https://uchitelya.com/fizika/142943-temy-proektov-po-fizike.html>

<http://vostrikov.dolgorukovo48.ru/index.php/197-temy-issledovatel'skikh-rabot-po-fizike>

<https://school-science.ru/2/11>

<https://poisk-ru.ru/s18642t17.html>

4. Обзор действующих учебно-методических комплексов, обеспечивающих преподавание учебного предмета «Физика»

Согласно статье 8, части 1, пункта 10 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», к полномочию органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере образования относится организация обеспечения муниципальных образовательных организаций и образовательных организаций субъектов Российской Федерации учебниками в соответствии с федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и учебными пособиями, допущенными к использованию при реализации указанных образовательных программ.

На сегодняшний день актуальным является приказ Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 «О федеральном перечне учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (ред. от 23.12.2020).

Выбор учебников и учебных пособий относится к компетенции образовательной организации в соответствии со статьей 18, части 4, пунктов 1 и 2 и статьей 28, части 3, пункта 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

При этом необходимо учитывать, что предметная линия рассчитана в основной школе на 3 года обучения (7-9 классы), а в средней – на 2 года обучения (10 и 11 классы).

С целью сохранения преемственности в обучении школьников, при организации работы по выбору учебников необходимо тщательно провести анализ взаимозаменяемости учебно-методических линий для предотвращения возможных проблем при реализации стандарта, продумать возможность по бесконфликтному замещению данных предметных линий альтернативными учебниками.

Ниже приводится федеральный перечень учебников по учебному предмету «Физика», рекомендуемых к использованию в 2021-2022 учебном году.

Основное общее образование (7–9 классы)

1.2.5	Естественно-научные предметы (предметная область)
-------	---

Порядковый номер учебника	Наименование учебника	Автор (авторский коллектив)	Класс	Наименование издательства
1.1.2.5.1.1.1	Физика	Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	7	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.1.2	Физика	Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	8	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.1.3	Физика	Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	9	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.2.1	Физика (в 2 частях)	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А.	7	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.2.2	Физика (в 2 частях)	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А.	8	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.2.3	Физика (в 2 частях)	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А.	9	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.3.1	Физика	Грачёв А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В.	7	Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.3.2	Физика	Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А.	8	Общество с ограниченной ответственностью «Издательский

				центр ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.3.3	Физика	Грачёв А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю.	9	Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.4.1	Физика	Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и другие; под ред. Панебратцева Ю.А.	7	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.4.2	Физика	Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и другие; под ред. Панебратцева Ю.А.	8	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.4.3	Физика	Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и другие; под ред. Панебратцева Ю.А.	9	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.5.1	Физика	Изергин Э.Т.	7	ООО «Русское словоучебник»
1.1.2.5.1.5.2	Физика	Изергин Э.Т.	8	ООО «Русское словоучебник»
1.1.2.5.1.5.3	Физика	Изергин Э.Т.	9	ООО «Русское словоучебник»
1.1.2.5.1.6.1	Физика	Кабардин О.Ф.	7	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.6.2	Физика	Кабардин О.Ф.	8	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.6.3	Физика	Кабардин О.Ф.	9	Акционерное обще-

				ство «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.7.1	Физика	Перышкин А.В.	7	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.7.2	Физика	Перышкин А.В.	8	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.7.3	Физика	Перышкин А.В., Гутник Е.М.	9	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.8.1	Физика	Пурешева Н.С., Ва- жеевская Н.Е.	7	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.8.2	Физика	Пурешева Н.С., Ва- жеевская Н.Е.	8	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.8.3	Физика	Пурешева Н.С., Ва- жеевская Н.Е., Чару- гин В.М.	9	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.2.5.1.9.1	Физика	Перышкин А.В.	7	Общество с ограни- ченной ответственно- стью "Издательство Экзамен"
1.1.2.5.1.9.2	Физика	Перышкин А.В.	8	Общество с ограни- ченной ответственно- стью "Издательство Экзамен"
1.1.2.5.1.9.3	Физика	Перышкин А.В.	9	Общество с ограни- ченной ответственно- стью "Издательство Экзамен"
1.1.2.5.1.10.1	Физика	Перышкин И.М., Иванов А.И.	7	Акционерное обще- ство «Издательство «Просвещение»

1.1.2.5.1.10.2	Физика	Перышкин И.М., Иванов А.И.	8	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.2.5.1.10.3	Физика	Перышкин И.М., Гутник Е.М., Иванов А.И., Петрова М.А.	9	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Среднее общее образование (10–11 классы)

1.3.5.	Естественные науки (предметная область)			
1.3.5.1.	Физика (учебный предмет)			
1.1.3.5.1.1.1	Физика	Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	10	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.3.5.1.1.2	Физика	Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	11	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
1.1.3.5.1.2.1	Физика	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.	10	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.2.2	Физика	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.	11	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.3.1	Физика (в 2 частях) (углубленное обучение)	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А.	10	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.3.2	Физика (в 2 частях) (углубленное обучение)	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А.	11	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.4.1	Физика (в 3	Часть 1: Генденштейн	10	Общество с ограни-

	частях) (углублен- ное обуче- ние)	Л.Э., Дик Ю.И.; под редакцией Орлова В.А.; Часть 2: Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И., под ред. Орлова В.А.; Часть 3: Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.М.		ченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина»
1.1.3.5.1.4.2	Физика (в 2 частях) (углублен- ное обуче- ние)	Часть 1: Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.; под редакцией Орлова В.А.; Часть 2: Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И.	11	Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина»
1.1.3.5.1.5.1	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю.	10	Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.5.2	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю.	11	Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.6.1	Физика	Касьянов В.А.	10	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.6.2	Физика	Касьянов В.А.	11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»
1.1.3.5.1.7.1	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Пар-	10	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

	ние)	фентьевой Н. А.		
1.1.3.5.1.7.2	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Мякишев Г.Я., Бухов- цев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Пар- фентьевой Н. А.	11	Акционерное обще- ство «Издательство «Просвещение»
1.1.3.5.1.8.1	Физика	Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Степанов С.В. и другие	10	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.8.2	Физика	Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие	11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.9.1	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Пурышева Н.С., Важе- евская Н.Е., Исаев Д.А.; под редакцией Пурышевой Н.С.	10	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.9.2	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Пурышева Н.С., Важе- евская Н.Е., Исаев Д.А., Чаругин В.М.	11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.10.1	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и другие; под редакцией Пинского А.А., Кабар- дина О.Ф.	10	Акционерное обще- ство «Издательство «Просвещение»
1.1.3.5.1.10.2	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Кабардин О.Ф., Глазу- нов А.Т., Орлов В.А. и другие; под редакцией Пинского А.А., Кабар- дина О.Ф.	11	Акционерное обще- ство «Издательство «Просвещение»
1.1.3.5.1.11.1	Физика (углублен- ное обуче- ние)	Касьянов В.А.	10	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.11.2	Физика (углублен- ное обуче-	Касьянов В.А.	11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»

	ние)			
1.1.3.5.1.12.1	Физика. Механика (углублен- ное обуче- ние)	Мякишев Г.Я., Синя- ков А.З.	10	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.12.2	Физика. Молеку- лярная фи- зика. Тер- модинами- ка (углуб- ленное обучение)	Мякишев Г.Я., Синя- ков А.З.	10	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.12.3	Физика. Электроди- намика. (углублен- ное обуче- ние)	Мякишев Г.Я., Синя- ков А.З.	10– 11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.12.4	Физика. Колебания и волны (углублен- ное обуче- ние)	Мякишев Г.Я., Синя- ков А.З.	11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.12.5	Физика. Оптика. Квантовая физика (углублен- ное обуче- ние)	Мякишев Г.Я., Синя- ков А.З.	11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Про- свещение»
1.1.3.5.1.13.1	Физика	Изергин Э.Т.	10	ООО «Русское слово- учебник»
1.1.3.5.1.13.2	Физика	Изергин Э.Т.	11	ООО «Русское слово- учебник»

В соответствии со статьей 18 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в образовательных организациях наряду с печатными используются электронные учебные издания. Требования к электронным изданиям определены Приказом Министерства просвещения РФ от 18 декабря 2019 г. № 695 "Об утверждении Порядка формирования федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"

О возможностях приобретения электронных форм учебников говорится в письме Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.02.2015 № НТ- 136/08 «О федеральном перечне учебников»:

1. «...использование электронной формы учебника является правом, а не обязанностью участников образовательных отношений»;

2. «...одновременно с учебником в бумажной форме может быть приобретена электронная форма учебника, а к учебникам, закупленным ранее только в печатной форме, возможна закупка отдельно электронной формы учебника».

Обращаем внимание, что финансирование пополнения учебного фонда школьных библиотек, а также приобретение средств обучения (оборудования) осуществляется не только за счёт средств областного бюджета (субвенция на учебные расходы), но и средств муниципальных бюджетов (273-ФЗ, ст. 35 п. 1, 2).

5. Рекомендации по организации и содержанию работы с одаренными детьми в рамках преподавания учебного предмета «Физика»

Одним из ключевых факторов решения задачи сохранения и приумножения интеллектуального потенциала является формирование эффективной системы работы с одаренными детьми: создание условий для выявления, развития, поддержки талантливых детей, реализации их способностей, обеспечения их всестороннего развития и образования, адекватных современным требованиям; сопровождение и мониторинг их дальнейшего развития; обеспечение индивидуальной работы с детьми и молодежью, проявившими выдающиеся способности, по формированию и развитию их познавательных интересов, построению индивидуальных образовательных маршрутов. В Федеральном законе РФ «Об образовании в Российской Федерации» указывается на необходимость развития творческих возможностей одаренных детей, которые в будущем станут ядром научной элиты страны.

В рамках реализации национального проекта «Образование» Курским институтом развития образования реализуется региональный проект «Успех каждого ребенка», целью которого является формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся. Одной из составляющих этого проекта является работа с одаренными обучающимися: обеспечение высококачественного образования детей и развитие их способно-

стей. Таким образом, учитель предлагает сотрудничество своим ученикам и совместное творчество в части подготовки к олимпиадам, конкурсам, фестивалям различных уровней. При подготовке школьников к участию в олимпиадах учителю целесообразно руководствоваться «Программой заключительного Всероссийской олимпиады школьников по физике» (<https://olimpiada.ru/>).

При работе с одарёнными детьми педагогу необходимо перестроить систему работы. А именно, использовать развивающие технологии, пройти психотренинговые формы подготовки, которые опирались бы на своеобразие и индивидуально-психологические особенности обучения и развития одаренных детей. У одаренных детей есть свои психологические особенности и трудности развития, которые чаще всего переживаются ими сильнее, чем обычными детьми. Психологически с ними работать может далеко не каждый учитель. В связи с этим Курский институт развития образования предлагает учителям физики тематические лекции по работе с одаренными детьми в рамках повышения квалификации, практические занятия на стажировочных площадках, семинарские занятия по решению задач повышенной сложности по различным разделам предмета «Физика», обучение в межкурсовой период на научно-практических семинарах, практико-ориентированных вебинарах, которые будут полезны для педагога с позиции повышения его предметной и методической компетенций.

Сотворчество учителя и ученика является перспективной тактикой обучения. Поэтому для эффективной работы с одаренными детьми педагогам можно рекомендовать:

1. Изучать индивидуальные особенности, особенности поведения одарённого ребёнка.
2. Совершенствовать систему развития способностей, а не запаса знаний.
3. Уделять должное внимание индивидуальности и дифференциации обучения на уроках и во внеурочное время.
4. На уроках и вне активно использовать проблемно-исследовательский метод, развивая познавательные и творческие способности учащихся. Известно, что активная самостоятельная работа мысли начинается тогда, когда перед учащимся возникает проблема. Обучение должно носить не репродуктивный, а творческий характер.
5. Разработать приложения к своим программам в виде набора оригинальных заданий, развивающих творческие способности, воображение, фантазию учащихся.
6. Создавать ситуацию успеха. Для развития способностей нужна высокая познавательная активность подростка, причем не всякая деятельность развивает способности, а только эмоционально положительная. Поэтому занятия должны проходить в доброжелательной обстановке.
7. Уважать и обсуждать любую его идею. Позволять детям вести себя свободно и задавать вопросы. Если ребенок чем-то интересуется, значит, он думает. Организовать консультирование по возникшим проблемам.

8. Готовясь к занятиям с одарёнными детьми, подумать о методике обучения. Одаренные ученики требуют принципиально иной подготовки, поскольку их отличает необычайное стремление к перепроверке, экспериментированию.

9. Создавать благоприятную атмосферу работы с детьми, быть доброжелательными, не критиковать. Одаренные дети наиболее восприимчивы.

Решение задачи создания условий для формирования поддержки и развития одаренных обучающихся по предмету «Физика» может быть реализовано через следующие мероприятия:

- подготовка и участие в предметных олимпиадах (в очной и/или дистанционной форме);

- подготовка и участие в проектно-исследовательской деятельности по физике, технике;

- участие в интеллектуальных и творческих конкурсах, конференциях, состязаниях;

- сотрудничество образовательных организаций с вузами, ссузами, учреждениями науки;

- организация очного и дистанционного обучения одаренных детей на базе регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Успех»;

- обучение в очно-заочных школах вузов по различным отраслям знаний;

- учебно-тренировочные сборы по подготовке к участию в заключительном этапе всероссийской олимпиады школьников;

- включение одаренных детей в активную внеклассную работу: работа в научном обществе учащихся образовательной организации, кружках, клубах;

- совершенствование системы курсов по выбору в рамках обязательной учебной нагрузки;

- психологическое сопровождение;

- поощрение одаренных детей, информирование общественности о достижениях публикации в СМИ.

Ежегодно Минпросвещения России утверждает приказ с прилагаемым перечнем олимпиад и иных интеллектуальных и творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей школьников с присвоением статуса мероприятию. В зависимости от уровня олимпиады (конкурса) выпускнику предоставляются льготы при поступлении в вузы Российской Федерации.

С каждым годом растет количество обучающихся, принявших участие в региональном треке (конкурсе) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы». Данное мероприятие является отборочным этапом Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы», организуемого и проводимого при поддержке Образовательного фонда «Талант и Успех». Конкурс включает в себя три трека – региональный, дистанционный и студенческий, которые проходят параллельно. В рамках регионального трека проводятся отборочный этап и финальный (очный) этап. Обучающиеся образовательных организаций могут принять участие также

в дистанционном треке, который проводится в заочной форме Образовательным фондом «Талант и Успех». Заключительный этап конкурса проводится по завершению региональных и дистанционного треков. Этап проходит в три тура, включающие выполнение заданий – тестирование, написание эссе и индивидуальное собеседование с экспертной комиссией. Более подробную информацию можно найти на сайте конкурса <https://konkurs.sochisirius.ru/o-konkurse>.

Олимпиады и конкурсы по направлению «Физика»:

1. Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор» – <https://olymp.mephi.ru/junior>;
2. инженерная олимпиада школьников – <https://olymp.mephi.ru/engineering/stages/final>;
3. международная физико-математическая олимпиада «МИФИ» – <https://olymp.mephi.ru/mezhdunarodnayamifi>;
4. Московская олимпиада по физике – <https://mos.olimpiada.ru/>;
5. олимпиада «Покори Воробьевы горы!» – <https://pvg.mk.ru/>;
6. олимпиада школьников «Физтех» – <https://olymp.mipt.ru/>;
7. олимпиада «Росатом» – <https://olimpiada.ru/activity/412>;
8. Всесибирская олимпиада школьников по физике – <https://sesc.nsu.ru/olymp-vsesib/sections/physics/>;
9. олимпиада «Курчатов» по физике – <http://olimpiadakurchatov.ru/>;
10. олимпиада школьников «Ломоносов» по физике – <https://olymp.msu.ru/rus/event/6423/>;
11. олимпиада школьников «Робофест» по физике – <http://www.russianrobofest.ru/olimpiada/>;
12. олимпиада «Шаг в будущее» по физике – <https://olymp.bmstu.ru/ru/front>;
13. олимпиада СПбГУ по физике – <https://olympiada.spbu.ru/fizika/>;
14. турнир Ломоносова – <https://turlom.olimpiada.ru/>;
15. олимпиада «Наследники Левши» – <http://oreluniver.ru/pk/olimp/heir>;
16. олимпиада «Высшая проба» по физике – <https://olimpiada.ru/activity/161>;
17. олимпиада «Будущие исследователи – будущее науки» по физике – <https://olimpiada.ru/activity/361>;
18. олимпиада Казанского федерального университета по физике – <https://kpfu.ru/edu/fizika-dlya-vseh/olimpiady>;
19. многопрофильная олимпиада УрФУ для школьников «Изумруд» по физике – <https://izumrud.urfu.ru/ru/>;
20. олимпиада «Формула Единства»/«Третье тысячелетие» по физике – <https://www.formulo.org/ru/olymp/2020-phys-ru/>;
21. олимпиада школьников «Надежда энергетики» по физике – <https://www.energy-hope.ru/>;
22. олимпиада «Газпром» – <https://fdop.s-vfu.ru/olimpiady-shkolnikov2/otraslevaya-olimpiada-shkolnikov-pao-gazprom/> и др.

6. Методические рекомендации по организации дистанционного обучения школьников по учебному предмету «Физика»

Обучение по предмету «Физика» осуществляется в соответствии с приказом (положением) об организации дистанционного обучения, а также другими локальными актами, утвержденными образовательной организацией. Обучение осуществляется в соответствии с расписанием занятий в образовательной организации. Информация о расписании занятий, графике проведения текущего и итогового контроля, консультаций по учебному предмету «Физика», должна быть доведена до сведения обучающихся и их родителей.

В ходе обучения, реализуемого в дистанционной форме, должен быть обеспечен учет результатов образовательного процесса, который проводится в электронной форме, а также мониторинг фактического присутствия школьников, обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. При необходимости допускается интеграция форм обучения, например, очного и электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в преподавании физики можно использовать цифровые образовательные ресурсы, включающие:

- текстовые компоненты, содержащие преимущественно текстовую информацию (электронный вариант учебника и/или учебного пособия, текстовые или веб-страницы, файлы, ссылки на файлы или веб-страницы и др.);

- звуковые компоненты, содержащие цифровое представление звуковой информации в форме, допускающей ее прослушивание, но не предназначенной для печатного воспроизведения (аудиолекции, аудиозаписи и др.);

- мультимедийные компоненты, в которых сочетается информация различных видов (мультимедийный электронный учебник, видеолекции, слайд-лекции, учебные видеофильмы и др.)

Учебные занятия (консультации, вебинары) по физике в дистанционной форме реализуются, исходя из технических возможностей образовательной организации. Педагогическим работникам рекомендуется:

- создавать и использовать простейшие, нужные для обучающихся электронные образовательные ресурсы; осуществлять дистанционное взаимодействие с обучающимися в виде текстовых или аудио рецензий, устных онлайн консультаций;

- осуществлять корректировку календарно-тематического планирования с целью обеспечения освоения обучающимися образовательных программ в полном объеме;

- в поурочном планировании указывать ссылки на образовательные Интернет-ресурсы для обеспечения эффективной работы обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

- при планировании домашних заданий использовать такие виды заданий, как творческие и проектные работы с использованием доступных Интернет-ресурсов;

- рассматривать возможность записи урока на цифровой носитель для формирования и накопления банка видеуроков для дальнейшего его использования в образовательном процессе.

При конструировании уроков физики учителю рекомендуется подробно расписать ход занятия. При необходимости подготовить инструкцию по выполнению заданий для учеников с указанием времени выполнения заданий, возможностью выбора уровня сложности задания. На уроке рекомендуется чередование видов работы: в форме онлайн, работа с электронными образовательными ресурсами, работа с учебником, выполнение заданий в тетради. Количество видов учебной деятельности на учебном занятии в 7-11 классах – 5 – 7. Продолжительность одного вида учебной деятельности на занятии в 7-11 классах 7 – 10 мин. В середине урока необходимо организовывать физкультминутки для снятия зрительного переутомления, напряжения мышц шеи и плечевого пояса, повышения активности центральной нервной системы. Согласно п. 3.5.12 санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» «При реализации образовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения расписание занятий составляется с учетом дневной и недельной динамики умственной работоспособности обучающихся и трудности учебных предметов. Обучение должно заканчиваться не позднее 18.00 часов. Продолжительность урока не должна превышать 40 минут».

В настоящее время в сети Интернет функционируют различные образовательные порталы, которые учитель может использовать в своей работе, в том числе для организации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Порталы содержат информацию, представленную в виде текстов, интерактивных учебников, виртуальных лабораторий, видеофильмов и др. по разным предметам, классам.

1) Цифровые ресурсы и сервисы для школы группы компаний «Просвещение» <https://digital.prosv.ru/> , горячая линия методической помощи для учителей и школ vopros@prosv.ru.

2) Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>) – интерактивные уроки, которые строятся на основе специально разработанных авторских программ, успешно прошедших независимую экспертизу.

3) Центр дистанционного обучения школьников (ЦДОШ) Курской области <http://cdosh46.ru/>.

4) Библиотека МЭШ (<https://uchebnik.mos.ru/catalogue>).

5) Lecta (<https://lecta.rosuchebnik.ru>) – доступ к электронным учебникам из федерального перечня, интерактивные сервисы для учителей.

- 6) Библиотека видеоуроков школьной программы (<https://interneturok.ru/>),
- 7) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). (<http://fcior.edu.ru/>) – электронные учебные модули, созданные по тематическим элементам учебных предметов.
- 8) Глобальная школьная лаборатория (<https://globallab.org/ru/>) – онлайн среда, в которой учителя, обучающиеся и их родители могут принимать участие в совместных исследовательских проектах.
- 9) Решу ЕГЭ (<https://ege.sdamgia.ru>) – подготовка к итоговой аттестации в 9 и 11 классах.
- 10) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://schoolcollection.edu.ru>).
- 11) ЯКласс (<https://www.yaklass.ru/>) – содержит онлайн-тренажёры по школьной программе и автоматическую проверку домашних заданий.
- 12) Webinar.ru <https://webinar.ru/> – ресурс для проведения онлайн- и видеоконференций.
- 13) Videomost.com <https://videomost.com> – ресурс для проведения онлайн- и видеоконференций.
- 14) Talky <https://talky.io/> – ресурс для проведения онлайн- и видеоконференций.
- 15) Zoom <https://zoom.us/> – ресурс для проведения онлайн- и видеоконференций.
- 16) Skype <https://www.skype.com> – ресурс для проведения онлайн- и видеоконференций.

7. Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательного процесса по учебному предмету «Физика»

Всероссийская олимпиада школьников

<https://olimpiada.ru/>

Умник: Всероссийский детский интернет-фестиваль

<http://www.childfest.ru>

Юность, наука, культура: Всероссийский открытый конкурс исследовательских и творческих работ учащихся

https://future4you.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=6213&Itemid=3851

Международный турнир юных физиков (IYPT)

<http://www.iypt.org>

Всероссийский турнир юных физиков

<http://rusypt.msu.ru>

Сибирский турнир юных физиков

<http://sibypt.ru>

Полный электронный архив журнала «Квант»

<http://kvant.mccme.ru>

Всероссийский интернет-педсовет

<http://pedsovet.org>

«Открытый урок»

[Физика \(1sept.ru\)](http://1sept.ru)

Журнал «Вестник образования России»

<http://www.vestniknews.ru>

Профильное обучение в старшей школе

<http://www.profile-edu.ru>

Сетевые исследовательские лаборатории «Школа для всех»

<http://www.setilab.ru>

Сервис для поддержки обучения процесса преподавания

<https://learningapps.org/>

Московский физико-технический институт

https://mipt.ru/online/genphys/machanics/popov_19-20.php

Интересные материалы по физике

<http://class-fizika.ru/home.html>

Интерактивные плакаты, анимации, видео, лабораторные работы по физике

можно найти по этим ссылкам:

<http://interfizika.narod.ru/plakaty.html>

http://seninvg07.narod.ru/004_fiz_plakat.htm

<https://www.youtube.com/user/getaclassrus?feature=em-subscribe>

<https://www.youtube.com/user/EmpiricSchool?ob=5>

http://ptgtany.blogspot.com/p/blog-page_2499.html

<https://www.youtube.com/user/GTVscience>

<https://rc.nsu.ru/distance/Physics/Archives/contents.html> (вопросы и ответы)

[Физика Анимации/Симуляции \(vascak.cz\)](http://vascak.cz)

Составитель:

профессор кафедры ЕМО

С.В. Соболев