

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

«О преподавании учебного предмета «Физика» в 2021-2022 учебном году»

Бояркина Ю.А., к.пед.н., доцент кафедры ЕМД ТОГИРРО
boyarkina_yuliya@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Особенности организации учебного процесса преподавания предмета «Физика» в 2021-2022 учебном году	2
1.1	Преподавание учебного предмета «Физика» в условиях реализации Концепции преподавания предмета «Физика»	2
1.2	Освоение обучающимися учебного предмета «Физика» в соответствии с ФГОС ООО	4
1.3	Освоение обучающимися учебного предмета «Физика» в соответствии с ФГОС СОО	6
II.	Программно-методическое обеспечение курса физики	10
2.1	Учебно-методические комплекты	10
2.2	Элективные курсы	12
III.	Рекомендации по подготовке школьников к олимпиадам и конкурсам	13
IV	Организация оценивания уровня подготовки обучающихся по учебному предмету «Физика»	14
V	Рекомендации по изучению преподавания предмета «Физика» на основе анализа оценочных процедур (КДР, НИКО, ВПР и ГИА)	15
VI	Рекомендации для организации деятельности по совершенствованию образовательного процесса в рамках работы методических объединений учителей физики	16
	Приложение 1. Особенности организации проектно-исследовательской деятельности в процессе преподавания физики	18
	Приложение 2. Особенности реализации раздела ФГОС СОО по физике «Методы научного познания и физическая картина мира» в процессе преподавания физики через моделирование	20
	Приложение 3. Особенности формирования Метапредметных результатов ФГОС по физике через технологию сотрудничества и использование дистанционных образовательных технологий	22

I. Особенности организации учебного процесса преподавания предмета «Физика» в 2021-2022 учебном году

Методические рекомендации нацелены на оказание методической помощи учителям физики общеобразовательных организаций, реализующих программы основного общего образования (ООО) и среднего общего образования (СОО), в 2021/2022 учебном году, в том числе при переходе на ФГОС СОО, и посвящены особенностям преподавания учебного предмета «Физика» в 7-11 классах в 2021/2022 учебном году.

Содержащиеся в методических рекомендациях материалы представляют интерес для руководителей образовательных организаций, учителей физики, специалистов муниципальных методических служб.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире, обеспечивая формирование у обучающихся единой физической картины мира, научного мировоззрения, развитие их интеллектуальных, творческих способностей и подготовку к жизни в современных условиях.

1.1. Преподавание учебного предмета «Физика» в условиях реализации Концепции преподавания предмета «Физика»

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 «Естественнознание». 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.

Модернизация подходов к преподаванию физики должна обеспечиваться внедрением актуальных (согласно Концепции развития предметной области «Естественные науки. ФИЗИКА») технологий обучения, таких как:

- технология использования компьютерного моделирования в процессе исследовательского обучения;
- технология, основанная на использовании планшетных компьютеров и мобильных телефонов;
- технология сотрудничества в обучении (работа в малых группах сотрудничества);
- технология «перевернутого» обучения (самостоятельное изучение нового материала до проведения урока);
- технология дополненной реальности (виртуальные объекты и информация дополняют сведения о физических объектах и окружающей среде при проведении учебных исследований);
- технология формирования экспериментальных умений обучающихся.

Более подробно особенности реализации вышеперечисленных подходов в образовательном процессе преподавания физики описаны в приложениях 1-3.

1.2. 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».

Учебным планом на изучение курса физики в 7 - 8 классах основной школы выделено по 2 часа в неделю, в 9 классе - 3 часа (не менее 210 часов за 3 года).

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 из-

- мерительных 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;

В 2021-2022 учебном году необходимо произвести коррекцию рабочих программ по физике с целью организации повторения содержания учебного предмета и закрепления приобретенных обучающимися способов деятельности, дефицит которых определен входящим контролем.

Предлагаемые изменения содержания рабочих программ учителя могут внести изменения в рабочие программы с учетом следующих рекомендаций:

- Сопутствующее повторение обеспечить *за счет части часов резервного времени рабочих программ 7-11 классов 2021-2022 учебного года* с сохранением возможности проведения процедур внешнего контроля.
- Учебный материал, рекомендуемый для повторения, следует связать с темами, которые будут изучаться в последующих классах (<https://fgosreestr.ru/> - реестр примерных основных общеобразовательных программ).
- При повторении важно организовать выполнение учащимися специально подобранных компетентностно-ориентированных заданий по отработке и закреплению разнообразных способов действий, которые они должны были освоить в прошлом классе. В качестве ориентира рекомендуется использовать модели заданий ВПР 7-11 классов (<https://4vpr.ru/> - всероссийские проверочные работы) и упражнения базового уровня сложности из открытого банка ФИПИ (<https://fipi.ru/> - федеральный институт педагогических измерений).
- Рекомендуется провести входную диагностику достигнутых учащимися образовательных результатов по итогам предыдущего года обучения, но без выставления отметок. Диагностика проводится с целью выявления пробелов в освоении материала курса физики для необходимой корректировки рабочих программ по предмету.

В 2021-2022 учебном году в целях методического обеспечения реализации обновленных ФГОС разработаны примерные рабочие программы по предметам учебных планов начального общего и основного общего образования, в том числе и

по физике. Программы прошли экспертизу ведущих научных и образовательных организаций и готовятся к рассмотрению на заседании ФУМО.

С 15 сентября 2021 года началась апробация примерных рабочих программ начального общего и основного общего образования в текущем учебном году.

Учителя физики могут использовать данные программы в своей работе, что позволит облегчить педагогам подготовку к занятиям и значительно упростит выбор методов обучения, т.к. в них для каждого урока уже подробно прописаны основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий).

С содержанием примерной рабочей программы по физике основного общего образования можно познакомиться по ссылке:

[Физика_Примерная_рабочая_программа_проект.pdf](#)

1.3. Освоение обучающимися учебного предмета «Физика» в соответствии с ФГОС СОО 10-11 классы

Для педагогов образовательных организаций, которые приступают к введению ФГОС СОО, необходимо выстраивать деятельность учащихся, опираясь на УМК из федерального перечня и цели данной конкретной образовательной организации.

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.

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»).

В 10 - 11 классах старшей школы преподавание физики ведётся на двух уровнях: *базовом и углубленном*. На *базовом* уровне для изучения физики выделяется 2 часа в неделю (140 часов за 2 года); на *углубленном* уровне - 5 часов в неделю (350 часов за 2 года обучения).

При любом профиле обучения для учащихся, проявляющих повышенный интерес к предмету и его практическим приложениям, а также желающих сдавать ЕГЭ по физике, образовательная организация может увеличить число часов на изучение физики путем предоставления возможности выбора элективных курсов.

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.

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.

ФГОС СОО имеет преемственность с ФГОС ООО по ряду *показателей*: ориентация на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов, согласованность целей и задач образования, системно-деятельностный подход как основной механизм достижения указанных результатов и др.

Особенности содержания и организации образовательного процесса в соответствии с ФГОС СОО (в 10-11 классах) определяются профильным принципом образования, что предполагает изменение:

- принципов разработки основной образовательной программы среднего общего образования, программ по предметам, систем оценивания;
- структуры и содержания учебного плана;
- организации внеурочной деятельности и проектной деятельности.

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 результаты, 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 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.

Примерный перечень практических и лабораторных работ представлен в примерных программах по предмету и носит рекомендательный характер, т.е. работы могут отбираться на выбор учителя.

Программы, обеспечивающие реализацию ФГОС СОО, выпускаются издательствами Просвещение (prosv.ru), Дрофа-Вентана (drofaventana.ru).

В соответствии с ФГОС СОО учебный предмет «Физика» входит в предметную область «Естественные науки», изучение которой должно обеспечить:

- 1) сформированность основ целостной научной картины мира;
- 2) формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- 3) сформировать понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- 4) создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- 5) сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- 6) сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности при использовании лабораторного оборудования.

В условиях преподавания на основе требований ФГОС СОО обозначены новые образовательные результаты, для которых, школьный курс физики играет важную роль, поскольку является системообразующим для естественнонаучных предметов: физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии; содержание курса физики имеет отчетливую практическую направленность и межпредметное значение; физическое образование является основой для формирования естественно-научного мировоззрения.

Элементы содержания курса физики 10 класса, связанные с природой электрического тока в различных средах, являются прикладными вопросами и не повлияют на полноценное формирование естественнонаучного мировоззрения учащихся, изучающих предмет на базовом уровне.

Целесообразно актуализировать остаточные знания учащихся путем рассмотрения типовых ситуаций, которые необходимы для полноценного содержательного обобщения изученного материала по физике в 11 классе. Тем учащимся, которые предполагают сдавать ЕГЭ по физике, необходимо показать методы решения типовых задач в рамках тем, которые подлежат итоговой аттестации. Важно показать ученикам многочисленные жизненные ситуации, в которых знания физики помогают выбрать правильные модели поведения и получить адекватные решения.

В рабочих программах углубленного уровня изучения физики в старшей школе (5 и более часов в неделю) при изучении материала 10 и 11 классов необходимое время для компенсации пробелов в знаниях учащихся, выявленных в результате входного контроля, может быть получено за счет использования технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ), которая представляет собой систему крупноблочного или модульного построения программного материала. Методические рекомендации по преподаванию физики по отдельным темам с примерами календарно-тематического планирования вы сможете найти на сайте

ТОГИРРО, по ссылке:

http://togirro.ru/assets/files/2020/emd/fizika/fizilka_tehnologiya_ukrupneniya.pdf

II. Программно-методическое обеспечение курса физики

2.1. Учебно-методические комплекты

Решение о выборе и использовании учебников принимается общеобразовательной организацией. При этом необходимо учитывать:

- 1) предметная линия рассчитана в средней школе на два года обучения (10 и 11 классы) и переход с одного учебника на другой в этот период недопустим;
- 2) при выборе учебников необходимо учитывать разработанность соответствующего ему учебно-методического комплекта на весь уровень обучения.

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 образования и науки Российской Федерации от 05.09.2013 № 1047 (в ред. Приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.12.2014 № 1559, от 14.08.2015 № 825) «Об утверждении порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

Учебно-методическое обеспечение преподавания физики формируется на основе Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях на 2021-2022 учебный год. Ознакомиться с полным перечнем вы можете по ссылке:

<http://www.kremlin.ru/article/181/115201/>

Преподавание физики в общеобразовательных организациях в Тюменской области ведётся по учебникам, которые входят в Федеральный перечень, имеют гриф «Рекомендовано Министерством образования и науки РФ»: (в скобках указан примерный процент числа образовательных учреждений, в которых преподавание физики ведётся по учебникам указанных авторов).

Основная школа (7 - 9 кл.):

- Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. «Дрофа». (92%);
- Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. «Просвещение» (около 8%);
- Грачев А.В., Погожев В.А. «Вентана-Граф» (менее 1%).

Старшая школа (10 - 11 кл.):

- Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Просвещение» (95%);
- Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. «Просвещение» (2%);
- Касьянов В.А. «Дрофа» (менее 2%)
- Мякишев Г.Я., Синяков А.З. (пять книг) «Дрофа» (менее 1%);
- Грачев А.В., Погожев В.А. и др. «Вентана-Граф» (менее 1%).

В соответствии с содержанием программы после изучения больших тем проводится контрольная работа. Примерная тематика контрольных работ по учебникам, которые наиболее востребованы в общеобразовательных организациях области, приводится в следующей таблице:

Класс	Темы контрольных работ
7	1) Механическое движение. Плотность. 2) Взаимодействие тел. Силы. 3) Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. 4) Архимедова сила 5) Механическая работа. Мощность. Энергия.
8	1) Тепловые явления. Количества теплоты 2) Изменение агрегатных состояний вещества 3) Электрические явления. Электрический ток 4) Электромагнитные явления 5) Световые явления
9	1) Кинематика 2) Динамика 3) Законы сохранения в механике 4) Механические колебания и волны. Звук 5) Элементы квантовой физики
10	1) Кинематика 2) Динамика 3) Молекулярно-кинетическая теория 4) Термодинамика 5) Электростатика 6) Постоянный электрический ток
11	1) Магнитное поле. Электромагнитная индукция 2) Электромагнитные колебания и волны 3) Геометрическая оптика 4) Элементы СТО и квантовой физики 5) Атом и атомное ядро 6) Итоговая контрольная работа*

*- обязательное проведение «Итоговой контрольной работы за год» требованиями стандартов и примерной программой по физике не предусмотрено. Результатами «Итоговой контрольной работы» могут быть засчитаны результаты ВПР, НОКО и других независимых исследований качества образования по предмету (во избежание перегрузки обучающихся и с целью экономии времени). Учитель в праве определить количественный перевод баллов, набранных обучающимися при выполнении работы в отметку и согласовав с администрацией школы, закрепить в соответствующем локальном акте.

При изучении физики в основной и средней школе независимо от выбора учебников обязательным остаются требования к выполнению практической части программы. Число лабораторных работ за весь учебный год должно соответствовать примерной программе, на основе которой учитель составляет свою рабочую программу.

Для выполнения практической части программы рекомендуется использовать перечень необходимого оборудования для кабинета физики, который содержится в приложении к примерной программе, а также в спецификации контрольно-измерительных материалов ОГЭ по физике. Федеральные государственные образовательные стандарты также включают в себя требования к условиям реализации основных образовательных программ, в том числе материально-техническим и иным условиям.

2.2. Элективные курсы

Концепция преподавания физики в старших классах на базовом и углубленном уровнях определяет методические требования к реализации того или иного элективного курса. Для изучения в профильных классах элективных курсов по физике следует руководствоваться письмом МОиН РФ от 4 марта 2010 г. № 03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов».

Элективный курс физики повышенного уровня может иметь тематическое и временное согласование с основным курсом. Выбор такого элективного курса позволяет изучать выбранный предмет на углубленном уровне.

В настоящее время имеется достаточное количество разработанных элективных курсов по физике, которые учитель может использовать в учебном процессе, например:

- Программы элективных курсов. Физика. 9 - 11 классы. Профильное обучение / сост. В.А. Коровин. - М.: Дрофа, 2016.
- Физика. 8 - 9 классы: сборник программ элективных курсов / сост. В.А. Попова. - Волгоград: Учитель, 2017.
- Физика. 10 - 11 классы: сборник элективных курсов / сост. В.А. Попова. - Волгоград: Учитель, 2017.
- Физика. 11 класс: элективные курсы / сост. О.А. Маловик. - Волгоград: Учитель, 2017.
- Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс: Учебное пособие / С.И. Кабардина, Н.И. Шеффер. Под ред. О.Ф. Кабардина. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
- Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс: Методическое пособие / С.И. Кабардина, Н.И. Шеффер. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2005.
- Сорокин А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: Учебное пособие / А.В. Сорокин и др. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006.
- Сорокин А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: Методическое пособие / А.В. Сорокин и др. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006.
- Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10 - 11 классы. - М.: ВАКО, 2007.
- и другие.

Обновление физического образования связано, в основном, с расширением политехнической составляющей на уроках физики. Изменения, происходящие в экономике Тюменской области - ввод в эксплуатацию металлургического комбината в г. Тюмени, нефтеперерабатывающего завода, предприятий, производящих сельскохозяйственную продукцию, инвестирование многих наукоемких проектов - должны быть не только известны учащимся, но и поняты основы технологических процессов, которые имеют место в производственных цехах. Кроме того,

учащиеся должны знать, что в будущем они могут получить востребованные в различных отраслях профессии и будут обеспечены рабочим местом.

Для расширения политехнической составляющей уроков физики можно использовать следующие формы работы:

- поиск информации о предприятии и основах технологических процессов, имеющих место на предприятии;
- обсуждение физической основы процессов: какие именно - механические, тепловые, электрические, световые, магнитные и т.д. процессы имеют место на предприятии; определение физических величин, характеризующих эти процессы, и их зависимостей друг от друга; поиск путей повышения эффективности производственных процессов и др.;
- решение расчетных, качественных и экспериментальных задач, составленных на основе информации о предприятиях;
- создание учащимися виртуальных экскурсий о предприятиях и технологических процессах;
- использование реальных экскурсий как активной формы погружения в производственную тематику и понимание основ технологических процессов;
- конструирование технических моделей - машин, механизмов, приспособлений и т.д. Модель, как доступный возрасту учащегося объект творческой разработки в основной школе, приобретает исключительное значение в процессе усвоения ими научно-технических знаний, выработки творческих навыков, развития способностей. Моделирование может быть применено как при организации групповых форм работы на уроке физики, так и в качестве домашнего задания по физике.
- создание проектов на производственные темы и др.

III. Рекомендации по подготовке школьников к олимпиадам и конкурсам

При подготовке школьников к участию в олимпиадах учителю следует руководствоваться «Программой заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике», которая размещена на информационном портале <http://www.rosolymp.ru>.

Задачи олимпиадного уровня в основном посильны для хорошо подготовленных учеников, занимающихся по программе углубленного изучения предмета, а также школьникам, проявляющим повышенный интерес к изучению физики. Хорошие результаты на олимпиадах имеют школьники, которые под руководством учителя дополнительно занимаются в заочных физико-математических школах при ведущих вузах страны (МГУ, МФТИ, МЭИ и др.), участвуют в ежегодных открытых олимпиадах и конкурсах (таких, например, как «Авангард», «Шаг в будущее»), а также в дистанционных соревнованиях по Интернету.

IV. Организация оценивания уровня подготовки обучающихся по учебному предмету «Физика»

Важнейшей составной частью ФГОС общего образования являются требования к результатам освоения основных образовательных программ (личностным, метапредметным, предметным) и системе оценивания. Требования к результатам образования делят на два типа: требования к результатам, не подлежащим формализованному итоговому контролю и аттестации, и требования к результатам, подлежащим проверке и аттестации.

Планируемые результаты освоения учебных программ приводятся в блоках «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться» к каждому разделу учебной программы. Достижение планируемых результатов, отнесенных к блоку «Выпускник научится», выносятся на итоговую оценку, которая может осуществляться как в ходе обучения (с помощью накопленной оценки или портфолио достижений), так и в конце обучения, в том числе в форме государственной итоговой аттестации. Успешное выполнение обучающимися заданий базового уровня служит единственным основанием возможности перехода на следующую ступень обучения.

В блоках «Выпускник получит возможность научиться» приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Оценка достижения этих целей ведется преимущественно в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации. Невыполнение обучающимися заданий, с помощью которых ведется оценка достижения планируемых результатов данного блока, не является препятствием для перехода на следующую ступень обучения. Полнота итоговой оценки планируемых результатов обеспечивается двумя процедурами: 1) формированием накопленной оценки, складывающейся из текущего и промежуточного контроля; 2) демонстрацией интегрального результата изучения курса в ходе выполнения итоговой работы. Это позволяет также оценить динамику образовательных достижений обучающихся.

Оценка достижения планируемых результатов в рамках накопительной системы может осуществляться по результатам выполнения заданий на уроках, по результатам выполнения самостоятельных творческих работ и домашних заданий. Задания для итоговой оценки должны включать: 1) текст задания; 2) описание правильно выполненного задания; 3) критерии достижения планируемого результата на базовом и повышенном уровне достижения.

Итоговая работа предусматривается в конце изучения учебного предмета «Физика» выпускниками основной школы и может проводиться как в письменной, так и устной форме (в виде письменной итоговой работы), по экзаменационным билетам, в форме защиты индивидуального проекта, ОГЭ, и т.д.).

Федеральный государственный стандарт общего образования предполагает

комплексный подход к оценке результатов образования (оценка личностных, метапредметных и предметных результатов основного общего образования). Необходимо учитывать, что оценка успешности освоения содержания всех учебных предметов проводится на основе системно-деятельностного подхода (то есть проверяется способность обучающихся к выполнению учебно-практических и учебно-познавательных задач).

V. Рекомендации по изучению преподавания предмета «Физика» на основе анализа оценочных процедур (КДР, НИКО, ВПР и ГИА)

В 2021-2022 учебном году в целях совершенствования преподавания учебного предмета «Физика» рекомендуем на заседаниях методических объединений педагогов обсудить и сопоставить результаты оценочных процедур, проводимых по предмету.

В настоящее время в Российской Федерации создана разноаспектная система оценки качества образования, состоящая из следующих процедур:

- ОГЭ;
- ЕГЭ;
- национальные исследования оценки качества образования (НИКО);
- Всероссийские проверочные работы (ВПР);
- международные исследования (TIMSS, PISA и др.);
- исследования профессиональных компетенций учителей.

В начале учебного года педагогам рекомендуем провести анализ результатов ГИА, что поможет увидеть преемственность уровней требований к выпускникам основной и средней школы.

Задача учителя не только подготовить обучающихся к итоговой аттестации и другим проверочным процедурам, а организовать освоение в полной мере той образовательной программы, которая реализуется в образовательной организации, и на каждом этапе ее освоения каждым обучающимся проводить оценку объективно, принимая соответствующие меры, которые будут обеспечивать постепенное достижение высоких результатов у каждого ученика.

Результаты оценочных процедур, в части достижений учащихся, рекомендуем использовать для коррекции методов и форм обучения. Их анализ показывает, что наиболее сложными для изучения учащимися являются следующие вопросы:

- расчет цепей постоянного тока с использованием формул для последовательного и параллельного соединения проводников и закона Ома для участка цепи, применение формулы для ЭДС самоиндукции;
- интерпретация графиков физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в колебательном контуре;
- анализ изменения характера физических величин при движении заряженной частицы в конденсаторе, а также изменения периода колебаний и длины волны излучения колебательного контура радиоприемника при изменении геометрических размеров конденсатора;

- проведение комплексного анализа физических процессов: изопроцессы в идеальном газе, представленные с помощью таблиц зависимости параметров газа;
- преломление света на границе разделов двух сред;
- электромагнитная индукция;
- решение расчетных задач повышенного уровня сложности;
- решение качественных задач повышенного уровня сложности;
- решение расчетных задач высокого уровня сложности.

В связи с переходом на ФГОС СОО будет изменена структура КИМ ЕГЭ: увеличится доля заданий на проверку методологических умений, появятся новые модели заданий, увеличится количество заданий в развернутом ответе. В связи с этим для совершенствования образовательной деятельности на уровне среднего общего образования при реализации программ углубленного уровня рекомендуется целенаправленная работа по освоению учащимися методов решения качественных и расчетных задач, требующих от учащихся самостоятельного построения модели решения. Задачи могут носить как тематическую направленность, так и включать вопросы на использование внутриспредметных связей. Необходимо систематически реализовывать на уроке решение комплексных качественных и расчетных задач, для которых необходимо представить развернутый ответ (письменный или устный), включающий описание физических законов и закономерностей, использованных для решения задания. При реализации комплекса лабораторных работ и опытов следует обратить внимание на развитие навыков самостоятельного планирования опытов, снятия прямых показаний физических приборов, работы с реальным оборудованием, фотографиями экспериментов и опытов, а также работу с текстами физического содержания.

Руководителям образовательных организаций рекомендуется обратить внимание на комплектование кабинета физики приборами и устройствами, позволяющими в полной мере реализовать перечень лабораторных работ и опытов. Спецификация контрольно-измерительных материалов по физике в 2021 году содержит расширенный перечень требований к комплектованию практических работ ОГЭ. Среди них - ряд приборов, материалов и устройств, ранее не использовавшихся в комплектах работ по физике.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ГИА по физике могут оказать материалы сайта ФИПИ (www.fipi.ru). В частности:

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ и ОГЭ 2021 г.;
- открытые банки заданий ЕГЭ и ОГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- методические рекомендации прошлых лет.

VI. Рекомендации для организации деятельности по совершенствованию образовательного процесса в рамках работы методических объединений учителей физики

В план работы *методических объединений учителей физики* Тюменской области включить:

1. Отработку единых подходов к оцениванию обучающихся. Взять за основу можно подходы формирующего оценивания: https://ippk.ru/attachments/article/2359/Фишман-Г_олуб_.pdf
2. Освоение методики использования результатов независимой оценки качества образования для повышения качества образовательных результатов по физике.
3. Обсуждение тем исследовательской деятельности и проектной работы школьников с учетом ориентации на проблематику, актуальную в экономическом пространстве Тюменской области. Обратить внимание на качество оформления текстов и презентаций докладов, а также на их практическую значимость с целью исключения работ реферативного характера.

В 2021-2022 учебном году *муниципальным методическим службам*, городским и районным методическим объединениям учителей физики рекомендуется:

1. Проанализировать результаты ГИА, ВПР по физике обучающимися муниципалитета за 2021 год и выявить типичные затруднения. По итогам анализа спланировать работу по ликвидации пробелов на основе изучения лучших педагогических практик учителей физики и повышению квалификации учителей на специализированных курсах, семинарах.
2. Проанализировать предметные олимпиады и конкурсы всех уровней на предмет участия школьников муниципалитета и достигнутых ими результатов. По итогам анализа скорректировать план подготовки школьников муниципалитета к участию в олимпиадах и конкурсах всех уровней.
3. Спланировать проведение открытых уроков, мастер-классов по актуальным темам преподавания учебного предмета физика.
4. Разработать программы наставничества, помощи молодым специалистам, неспециалистам и учителям, испытывающим затруднения в повышении качества освоения физики.
5. Обеспечить непрерывный обмен опытом педагогов по использованию инновационные педагогические технологии на уроках физики, в целях совершенствования работы по повышению качества образования по физике.

Особенности организации проектно-исследовательской деятельности в процессе преподавания физики

Приоритетным методом является проектно-исследовательская деятельность обучающихся, которая носит интегративный характер и осуществляется на основе новой образовательной среды, которая делает обучающихся активными участниками образовательного процесса, дает возможность широкого выбора в области будущего профессионального развития на основе фундаментальной естественнонаучной и математической подготовки.

Проектно-исследовательская деятельность обучающихся при изучении физики позволяет повысить интерес к науке «физика», сделать её увлекательной, занимательной, практико-ориентированной и мотивировать обучающихся на дальнейшее её изучение.

Для учителя физики важным является то, что в процессе работы над учебным проектом у школьников формируются основы системного мышления, навыки выдвижения гипотез, формулирования проблем, поиска аргументов, развитие творческих способностей, воображение, фантазия, целеустремленность, организованность, способность ориентироваться в ситуации неопределенности.

Классифицировать проекты, а так же использовать их- на отдельных этапах обучения и урока можно следующим образом (см. таблицу):

Классификация проектов

Вводный	Итоговый	Текущий
При изучении нового материала «Атом. Строение атома»	По результатам его выполнения оценивается освоение обучающимися определенного учебного материала. «Агрегатные состояния вещества. Агрегатные переходы»	На самообразование и проектную деятельность выносится небольшой объем из учебного материала. «Ядерные реакции», «Сила трения».
Мини исследование	Мини проект	Исследование или проект
Решение качественной задачи, подготовка реферата, оформленный отчет по лабораторной работе. Реферат - «Что такое радиолокация?». Эссе - «Жизнь молекул».	Исследование на уроке, в результате которого рождается проект. В ходе проектного (фрагмента урока) присутствуют все этапы, характерные для исследовательского проекта. «Сила. Сила всемирного тяготения», «Сила тяжести».	Разработка проекта к проведению «Неделя физики» или большая проектная работа в рамках работы научного общества в школе: «Физика на кухне», «Загадочная радуга».
Классификация проектов по методу:		
Исследовательские	Информационные	Творческие
Решение творческой, исследовательской проблемы (задачи) с заранее не известным решением и	Предполагается ознакомление участников проекта с конкретной информацией, ее анализ и обобщение уже для	Требуют четко продуманной структуры в виде сценариев, планов, опорных конспектов статей, репортажей,

предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования. «Энергетика вчера, сегодня, завтра», «Настольный теннис и физика», «Исследование изменения атмосферного давления в зданиях города».	широкой аудитории. «Пока горит свеча», «Созвездия на зимнем небе и их наблюдение в Томске», «Уровень радиации в здании школы».	комментариев и пр., дизайна и рубрик альманахов, газет, журналов, альбомов и т. д. «Курица и яйцо (о способах высиживания птенцов)», «Тайна магнита», «Физика на кухне».
Ролевые (игровые)	Прикладные	Инженерно-технические
Участники проекта принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта, (исторические персонажи или выдуманные герои; имитируются социальные или деловые отношения, осложняемые гипотетическими игровыми ситуациями). Часто бывают межпредметными. «Эврика, —воскликнул Архимед», «Вода в решетке», «Физика на пикнике».	Четко обозначенный с самого начала результат деятельности (документ, программа действий, рекомендации; справочный материал; словарь; аргументированное объяснение какого-либо физического явления и др.). «Уменьшение звукового воздействия на обучающихся школы», «Безопасность при ледоходе на реке», «Оптимизация использования иллюминации в новогодние праздники».	Предполагает реальный результат работы и носит прикладной характер. Изготовление самодельных приборов формирует рационализаторские и изобретательские навыки. «Лазерный измеритель толщины стекла», «Поилка для кошки, собаки во время вашего отъезда», «Солнечные (водяные, свечные) часы», «Устройство для подъема грузов на 5 этаж».
Предпринимательский проект		
<p>Никакие новации не проникнут в общественную жизнь, не станут достоянием людей, если в каждом конкретном случае не появится человек или группа лиц, объединенных общим интересом, которые на свой страх и риск не возьмутся за реализацию новой идеи.</p> <p>Это как правило межпредметные проекты, являющиеся одним из эффективных средств развития личностно-деловых качеств старшеклассников для востребованности на рынке труда, а также для подготовки к рыночным условиям жизнедеятельности.</p> <p>Экологическая безопасность применения конкретных строительных материалов (Керамзитобетон). Изготовление и продвижение новых моделей продукции (Поилка для птиц, оросительная система).</p> <p>Для того чтобы дети имели возможность определиться с выбором темы исследования или проекта учителю рекомендуется разработать «Проектное поле по физике» («Матрица тематических проектов по физике», «Проектный инкубатор по физике»).</p>		

Особенности реализации раздела ФГОС СОО по физике «Методы научного познания и физическая картина мира» в процессе преподавания физики через моделирование

В разделе ФГОС СОО по физике «Методы научного познания и физическая картина мира» особое место отведено моделированию. Основными элементами содержания данного модуля по физике являются: функции и взаимосвязь эксперимента и теории в процессе познания природы, моделирование явлений и объектов природы.

Компьютерное моделирование позволяет наглядно иллюстрировать физические эксперименты и явления, воспроизводить их отдельные детали, которые могут быть не замечены наблюдателем в реальных условиях, фактически «увидеть неизвестное в известном». Использование компьютерных моделей предоставляет уникальную возможность визуализации природных явлений, имитации физических процессов. Кроме того, компьютер позволяет моделировать ситуации, нереализуемые экспериментально в школьном кабинете физики, например, работу ядерного реактора или процесс излучения и поглощения света.

К преимуществам компьютерного моделирования можно отнести: сокращение объема однообразных измерительных операций и математических вычислений; исследование разнообразных процессов, протекающих в реальном масштабе времени; высокую точность виртуальных измерений; возможность постановки виртуальных демонстрационных и лабораторных экспериментов практически по всем разделам физики.

Создание компьютерной модели исследуемого явления, проблемы или описанной в задаче физической ситуации, приближенной к реальным явлениям — это один из основных методов при обучении физике.

При создании компьютерных моделей может использоваться программа «Живая физика» или цифровые лаборатории: «ЛабДиск Физика», «Архимед», «Эйнштейн», «PASCOW» и др.

В целях обеспечения качественного выполнения программ по физике в соответствии с требованиями ФГОС СОО необходимо современное учебно-лабораторное и демонстрационное оборудование, современное компьютерное оборудование для использования цифровых образовательных ресурсов.

С этой целью в общеобразовательных организациях Тюменской области целесообразно использовать планшеты и мобильные телефоны:

- в качестве платформы, поддерживающей взаимодействие обучающихся друг с другом или учителями;
- для создания интерактивной образовательной среды с активным участием обучающихся в процессе обучения;
- получения немедленной обратной связи в реальном времени;
- для создания электронных записей которые помогают обучающимся в изучении предмета и в решении проблем, возникающих в классной комнате и вне ее;

- для внедрения различных мультимедиа-ресурсов (графика, её демонстрация и возможность изменения на экране);
- в качестве инструментов, позволяющих повысить эффективность обучения, как возможность для обучающихся предлагать свои варианты решения прикладных задач.

Интуитивный интерфейс планшетов и мобильных телефонов позволяет:

- снижать когнитивную нагрузку, вызванную использованием клавиатуры или мыши;
- при разработке приложений предусмотреть различные способы ввода данных, включая печатание, касание экрана, перемещение фигуры и говорение;
- обучающимся использовать различные органы чувств (например, визуальные, слуховые или тактильные), чтобы взаимодействовать с интерфейсом и моделями;
- встроенные датчики: акселерометр, датчик освещенности, гироскоп и др. позволяют мгновенно отобразить данные от различных датчиков;
- обучающимся анализировать данные, например, датчики, чувствительные к движениям тела, акселерометр, датчик силы тяжести и гироскоп.

Интегрированная система:

- сочетает в себе набор инструментов, которые позволяют обучающимся делать фотографии;
- определять свое местоположение с помощью GPS;
- просматривать видео;
- осуществлять поиск в интернете;
- обучающимся выполнять комплексные задачи на одном устройстве вместо большого набора оборудования и изучать сложные понятия физики.

Мультисенсорный экран:

- может быть использован для увеличения или уменьшения и воздействия на более чем один объект в одно и то же время;
- имеет функцию электронных чернил возможность фиксировать информацию прямо на экране.

Тактильное манипулирование: встроенные кинестетические датчики, в планшеты и мобильные телефоны, обеспечивают визуальную обратную связь после касания виртуального объекта; позволяют обучающимся разрабатывать научные идеи или изучать динамику системы.

Особенности формирования Метапредметных результатов ФГОС по физике через технологию сотрудничества и использование дистанционных образовательных технологий

Формирование Метапредметных результатов в ФГОС по физике предполагается через технологию сотрудничества. Технология сотрудничества играет важную роль в образовании и является одной из эффективных технологий, так как, технология сотрудничества повышает мотивацию обучающихся и учитывает возможности каждого ребенка для его развития. Главный смысл обучения в сотрудничестве - это наличие общей цели, личная ответственность, которая значит, что удача группы обусловлена лептой каждого и предусматривает взаимопомощь и поддержку, и одинаковые шансы успеха, которые дают возможность улучшать личные рекорды, что позволяет любому ученику оценивать себя на одном уровне с другими. Сильным и слабым ученикам для достижения своих уровней нужно затрачивать определенные усилия, поэтому они будут оцениваться одинаково, учитывая, что в том и другом случаи каждый сделал, что мог. Учиться вместе гораздо интереснее и эффективнее.

Обучение в сотрудничестве способствует успешному усвоению материала, позволяет лучше понять его суть. Данная технология позволяет проговорить прочитанное, выразить мысли вслух, что способствует осознанному восприятию информации. При групповой работе каждый ученик находится в поле зрения своих товарищей, это позволяет избежать ошибок.

Технология сотрудничества имеет ряд положительных моментов:

- создание условий для активной познавательной деятельности;
- формирование коммуникативных навыков;
- развитие уверенности в собственных силах.

Задача учителя состоит в том, чтобы помочь обучающимся самостоятельно искать знания, научить их мыслить и делать выводы, видеть проблемы и способы их решения. Использование технологии сотрудничества позволяет достичь этого результата.

«Перевернутый класс (урок)» — это модель обучения, при которой учитель предоставляет материал для самостоятельного изучения дома, а на очном занятии проходит практическое закрепление материала.

Применение технологии «Перевернутый класс» позволяет:

- формировать универсальные учебные действия;
- развивать личностные качества и общую культуру обучающегося;
- формировать внутреннюю мотивацию и ответственность за свое обучение;
- развивать важные качества и умения 21 века (активность, инициативность и самостоятельность; грамотность в области ИКТ, творческий подход и новаторство; критическое мышление и способность решать проблемы; коммуникабельность и сотрудничество; информационная грамотность; гибкость и способность к адаптации; продуктивность и вовлеченность; лидерство и ответственность).

Такая организация обучения побуждает обучающихся учиться друг у друга. Использование технологии направлено на их вовлечение в активную учебную деятельность и ситуацию успеха каждого обучающегося.

Технологии виртуальной реальности помогают сделать обучение увлекательным и интерактивным.

Надев VR-шлем, школьники могут, например, «завести» двигатель внутреннего сгорания. На уроках физики при выполнении лабораторных работ в виртуальной реальности обучающиеся могут пользоваться приборами, которых нет в образовательной организации из-за их специфики или размеров. Например, в VR-лаборатории доступен счетчик Гейгера для измерения радиоактивного излучения урана. Взаимодействие с приборами происходит путем поворота головы и использования элементов управления на VR-шлеме.

Актуальность применения рассматриваемых технологий в обучении связана с тем, что они позволяют повысить эффективность этого процесса, при этом обеспечив удобство и доступность практически для каждого. Кроме того, они позволяют легко организовать удаленный урок или проверку знаний.

Еще один немаловажный факт состоит в том, что тенденцией последних десятилетий является постоянное усложнение различных технических систем и, как следствие, увеличение времени и повышение требований к уровню подготовки специалистов для работы с ними. При этом использование в обучении реальных производственных систем зачастую дорого и может нести высокую степень опасности для жизни.

Одним из способов совершенствования технологий инженерного образования является применение систем виртуальной и дополненной реальности, 3D электронных обучающих систем. Это позволит существенно сократить время подготовки, повысить качество обучения и усилить практическую направленность учебного процесса.

Работа с виртуальной лабораторией по физике целесообразна при организации обучения на дому, на занятиях по организации исследовательской работы, для контроля умения измерять физические величины и наблюдать космические объекты, при организации обобщающего повторения, внеклассной работе, на учебных занятиях при формировании и закреплении практических умений, при подготовке к выпускным экзаменам.

Учителям физики, реализующим образовательные программы среднего общего образования при организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий, рекомендуется использовать следующие ресурсы:

- виртуальная обучающая среда Moodle, наименее уязвимая и сохраняющая работоспособность даже в условиях повышенного спроса на информационные ресурсы;
- ресурсы и инструменты образовательных порталов и сайтов:
- проведения дистанционного занятия в синхронном режиме с применением аудио и видео связи, использованием сервисов Skype (<https://www.skype.com/ru/>), Zoom (<https://zoom.us/>), Discord (<https://discordapp.com/>).
- Более подробно об особенностях обучения учащихся с использованием дистанционных форм можно ознакомиться на сайте ТОГИРРО по ссылке: http://togirro.ru/nauchno_metodic/metodichesk/metodicheskie_m11/metodicheskie

m334/ziz_12/metodicheskie_r/2020_osobennosty-obucheniya.html

В случае, если обучающийся планирует связать свою дальнейшую деятельность с областями, где требуется более высокий уровень освоения физики - обеспечить его доступом на специализированные образовательные ресурсы (Учи.ру, решу ОГЭ, ВПР, Фоксфорд, Якласс и т.д. найти их можно поиском) и электронными видеоматериалами.

Если обучающийся не планирует связывать свою дальнейшую деятельность с областями, в которых требуется более высокий уровень освоения физики, целесообразно ограничиться изучением предмета в рамках требований ФГОС СОО и материала, выбранного УМК.

И в том и в другом случае можно использовать сайты российской электронной школы (<https://resh.edu.ru/>), библиотеки видеоуроков (<https://interneturok.ru/>), также платформу <https://cifra.school/>).

Для организации исследовательской деятельности школьников целесообразно использовать коллекции виртуальных лабораторных работ:

http://www.naukamira.ru/load/kompj_utemye_pro_grammy/interaktivnye_laboratornyye_raboty_po_fizike/7-1-0-5, https://fi-zi-ka.ucoz.ru/index/laboratornyye_raboty/0-30, или иные электронные платформы.

Рекомендуем учителям пользоваться готовыми видеороликами длительностью не более 10-15 минут по различным темам на открытых образовательных ресурсах: <https://www.getaclass.ru/#main> - бесплатные обучающие видео и уроки по физике <https://pta-fiz.iimdofree.com/> - коллекция видео-анимации <https://infourok.ru/videouroki/fizika> - бесплатные видеоуроки

Учителям физики при организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, для организации текущего контроля успеваемости обучающихся рекомендуется:

1) Использовать электронные модели тестирования, предполагающие автоматическую обработку полученных результатов:

- <https://onlinetestpad.com/ru/tests/physics/7class>:

- открытыми образовательными платформами с обеспечением возможности текущего контроля, такие как Учи.ру, Решу ЕГЭ, ОГЭ, ВПР, Фоксфорд, Якласс и т.д;

- использовать другие средства автоматической обработки информации, удобной и гибкой является Google форма;

- разработками коллег или использовать дистанционные конкурсы на сайте <https://infourok.ru/>.

2) Проводить проверку выполненных заданий выборочно (дифференцировано) с учетом освоения пройденного материала, по результатам ранее выполненных работ и необходимого количества оценок, позволяющего оценить уровень освоения образовательной программы по предмету.

3) Минимизировать количество заданий для текущего контроля успеваемости, сфокусировав внимание на оценку базовых знаний, умений, компетенций обучающихся, исходя из планируемого результата обучения. Это позволит обеспечить оценку образовательных результатов, обучающихся по базовому ядру знаний по предметам.

4) Целесообразно применять интегрированные способы оценивания (наряду с отметками по пятибалльной шкале использовать формы оценивания зачет/незачет).