



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.П.
ОГАРЁВА»**

(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

УТВЕРЖДЕНО

решением учёного совета

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»

(протокол от «27» июня 2023 г. № 12)

Председатель ученого совета

Ректор _____ Д.Е. Глушко



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

Технологии будущего. Физика

Форма обучения – очная

Объем программы: 144 часов

Срок обучения: 36 недель

Саранск 2023

1 Пояснительная записка

1.1 Направленность программы: естественнонаучная.

1.2 Актуальность программы: заключается в объединении современных информационных и образовательных технологий, на базе цифровых лабораторий, с практическим изучением физики в проектной деятельности. В современном мире использование новых технологий становится неотъемлемой частью любого производства, а специалисты должны кроме базовых предметов «Физика», «Химия» и «Биология» владеть использованием информационных технологий, работой с измерительными приборами и соответствующей методологией анализа и обработкой данных. При этом взаимодействие с предприятиями партнерами для знакомства учащихся с современным промышленным производством, пищевой промышленностью, фармакологическим производством, научно-исследовательским оборудованием ВУЗа и предприятия позволит более осознано подходить к проектной деятельности в совместных темах. Использование цифровых лабораторий по физике позволяет наглядно проводить различные эксперименты и выявлять более сложные закономерности в природе, эффективно анализировать и предсказать результаты новых экспериментов.

Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Проведение и обработка экспериментальных результатов каждой задачи, с использованием современных технологий, формирует общую картину миропонимания и способствует развитию научного способа мышления;

1.3 Цель программы: освоение современных технологий в проектной деятельности по физике.

Это позволит сформировать целостную картину наблюдаемых и изучаемых природных явлений, освоить элементы исследовательской деятельности, ознакомится с методиками обработки экспериментальных результатов с использованием цифровой образовательной среды, подготовить обучающихся к участию в конференциях и фестивалях, олимпиадах.

1.4 Задачи программы:

Образовательные:

- формирование навыков владения эвристическими приемами для организации своей мыслительной деятельности при решении задач;
- формирование навыков постановки эксперимента, работы с лабораторным оборудованием и цифровыми датчиками;
- формирование умений анализа экспериментальные данные и их представления в графическом или другом виде;
- формирование навыков исследовательской и проектной деятельности по предметам естественно-математического цикла в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности

деятельности в рамках проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к физике, как экспериментальной науке;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: памяти, внимания, аналитических способностей, концентрации и т.д.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению экспериментальных задач;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы;
- формирование профессионального самоопределения в соответствии с желаниями, способностями, индивидуальными особенностями.

1.5 Отличительные особенности программы, новизна: программа направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

1.6 Нормативные правовые акты, на которых базируется разработка программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Республики Мордовия от 22 августа 2019 года № 352 «Об утверждении Порядка предоставления из республиканского бюджета Республики Мордовия гранта в форме субсидии некоммерческим организациям на обеспечение расходов по содержанию центров, реализующих дополнительные общеобразовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, в том числе участвующих в создании научных и научно-образовательных центров мирового уровня или обеспечивающих деятельность центров компетенций Национальной технологической инициативы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими

образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Министерства образования Республики Мордовия от 4 марта 2019 года № 211 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;

- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г., регистрационный N 61573), действующие до 1 января 2027 года.

- Устав Университета и другие локальные нормативные акты Университета.

1.7 Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего возраста (13-16 лет). Данный возрастной период обусловлен переходом от детства к взрослости и является важным периодом в формировании личности. В этом возрасте дети начинают проявлять осознанный интерес к естественным наукам. В этот период происходит становление начального этапа созревания личности, который характеризуется выраженным познавательским интересом, развитием теоретического мышления, самовоспитанием, развитием умения рефлексировать.

С целью формирования представления о роли физики в создании новых технологий была создана данная программа.

1.8 Объем программы: продолжительность обучения составляет 144 часа.

1.9 Срок освоения: программа реализуется в течение 1 – го учебного года.

1.10 Форма обучения: очная.

1.11 Особенности организации образовательного процесса: типовая модель ДООП «Модульная образовательная программа». В организации образовательного процесса комбинируется модуль теоретической, практической, проектной и экскурсионной работы с учащимися. Очная программа с применением ДОТ.

1.12 Организационные формы обучения: программой предусматривается проведение занятий в группах. Возраст обучающихся в группе 13-16 лет.

1.13 Режим занятий: программой предусматривается проведение двух занятий в неделю. Продолжительность занятия — 2 часа.

1.14 Планируемые результаты освоения программы:

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

1.15 Документ об обучении, выдаваемый по окончании обучения, и условия его получения обучающимся.

Документ об обучении – сертификат установленного образца (получают лица, освоившие программу в полном объеме и прошедшие итоговую аттестацию).

2 Учебный план и учебно-тематический план

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Технологии будущего. Физика»

№	Наименование разделов/модулей	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Проведение физического эксперимента. Техника безопасности в лаборатории	10	3	6	1	Беседа, наблюдение
2	Основы проектной деятельности	50	4	40	6	Дискуссия по шаблонному проекту
3	Решение инженерных и практических задач по основным разделам физики	84	10	64	10	Наблюдение, беседа, квиз, практическая работа
	Итоговая аттестация					Представление итогового проекта
	ИТОГО:	144	17	110	17	

2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Технологии будущего. Физика»

№ п/п	Наименования Разделов/модулей и дисциплин/тем	Всего часов	В том числе:			Форма контроля
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
Модуль 1 <u>Проведение физического эксперимента. Техника безопасности в лаборатории</u> (наименование модуля)						
Всего: 10 часов (из них: 4 часа – лекционных, 6 часов – практических)						
1.1.	Введение	2	1	1		Беседа, наблюдение
1.2	Техника безопасности в лаборатории	2	1	1		
1.2	Основы проведения физического эксперимента	6	2	4		
Модуль 2 <u>Основы проектной деятельности</u> (наименование модуля)						
Всего: 30 часов (из них: 6 часов – лекционных, 24 часа – практических)						
2.1.	Введение в проектную деятельность. Типы проектов. Этапы проектной деятельности	10	2	8		Дискуссия по шаблонному проекту
2.2.	Выбор темы проекта и проблемы исследования	14	2	12		
2.3.	Требования к составлению презентации. Требования к публичному выступлению. Критерии оценки проекта.	6	2	4		
Модуль 3 <u>Решение инженерных и практических задач по основным разделам физики</u> (наименование модуля)						
Всего: 104 часа (из них: 14 часов – лекционных, 90 часов – практических)						
3.1	Движение и взаимодействия тел	22	4	20		Наблюдение, беседа, квиз, практическая работа
3.2	Механические колебания и волны	20	2	15		
3.3	Строение вещества. Тепловые явления	20	2	20		
3.4	Электричество и магнетизм	22	4	20		
3.5	Оптические явления	20	2	15		
	Итоговая аттестация	в соответствии с нормами времени				
	ИТОГО:	144	24	120		

3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

3.3.1 Программа модуля 1 «Проведение физического эксперимента. Техника безопасности в лаборатории»

Образовательная задача модуля: усвоение правил работы и техники безопасности в лаборатории, формирование навыка организовывать рабочее место с соблюдением правил техники безопасности.

Объем дисциплины (модуля): 10 часов,

в т.ч. лекций 4 часа; практических - 6 часов; самостоятельной работы 1 час.

Содержание модуля

Тема 1.1 Введение (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция Человек как часть природы. Что изучает физика? Виды материи. Методы научного познания. Наблюдение, гипотеза, опыт и эксперимент.

Практическое занятие Знакомство с направлением. Дискуссия «Физика вокруг нас»

Тема 1.2 Техника безопасности в лаборатории (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция Техника безопасности при работе с измерительными приборами и установками. Инструкция по охране труда при проведении опытов и экспериментов.

Практическое занятие Отработка на практике основных навыков по безопасной работе с оборудованием, на примере цифровой лаборатории и конструктора для проведения экспериментов.

Тема 1.3 Основы проведения физического эксперимента (лекций 2 часа, практических 4 часа)

Лекция Наблюдение, гипотеза, опыт и эксперимент. Физические величины. Эталоны физических величин. Измерение физических величин. Погрешность измерений.

Практическое занятие Измерительный прибор. Правила измерения. Современные измерительные приборы. Необычные измерительные приборы. Планирование типового эксперимента. Дискуссия «Физические явления в природе. Эксперименты для изучения данных явлений в лаборатории».

Литература:

Основная

1. Маршанова ГЛ. Техника безопасности в школьной химической лаборатории: Сборник инструкций и рекомендаций. — М.: АРКТИ, 2002. — 80 с. (Метод, биб-ка).

2. Фомина, М.В. Правила работы в биохимической лаборатории: методические указания к учебно-ознакомительной, специальной (распределённой практике) и преддипломной практике / М.В. Фомина, О.А. Науменко, Н.В. Малышева; Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ОГУ, 2012. - 32 с.

3.3.2 Программа модуля 2 «Основы проектной деятельности»

Образовательная задача модуля: совместный поиск учащимися и педагогами новых комплексных знаний, овладение умениями использовать эти знания при создании своего интеллектуального продукта, востребованного сообществом; формирование ключевых компетенций, необходимых каждому члену современного общества, воспитание активного ответственного гражданина и творческого созидателя.

Объем дисциплины (модуля): 30 часов,
в т.ч. лекций 6 часов; практических - 24 часа.

Содержание модуля

Тема 2.1 Введение в проектную деятельность. Типы проектов. Этапы проектной деятельности (лекций 2 часа, практических 8 часов)

Лекция Виды исследовательских работ в химии. Основные этапы научного исследования, перспективные направления научных исследований

Практические занятия Круглый стол по шаблонным темам исследовательских проектов. Выбор темы для исследовательского проекта, подготовка плана выполнения исследовательского проекта

Тема 2.2 Выбор темы проекта и проблемы исследования (лекций 2 часа, практических 12 часов)

Лекция Актуальность и научная новизна исследования, объект и предмет исследования

Практическое занятие Описание актуальности и новизны шаблонного проекта, дебаты по шаблонному проекту, обоснование выбранной темы, описание актуальности и новизны по выбранной теме индивидуального исследовательского проекта, актуализация плана исследовательского проекта, дебаты по индивидуальным проектам.

Тема 2.3 Требования к составлению презентации. Требования к публичному выступлению. Критерии оценки проекта (лекций 2 часа, практических 4 часа)

Лекция Информационное сопровождение и продвижение проекта. Презентация проекта: структура, формат презентации и содержание выступления.

Практические занятия Подготовка доклада и презентации по шаблонному исследовательскому проекту, обсуждение докладов и презентаций по шаблонным проектам, подготовка доклада по исследовательскому проекту (введение, актуальность, новизна, цели и задачи проекта), подготовка презентации исследовательского проекта (введение, актуальность, новизна, цели и задачи проекта), дебаты по индивидуальным проектам.

Литература:

Основная

1. Лазарев, В.С. Проектная деятельность в школе : учеб. пособие для учащихся 7-11 кл. / В.С. Лазарев. – Сургут, РИО СурГПУ, 2014. – 135 с.

Дополнительная

1. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении : учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2014. - 144с.

3.3.3 Программа модуля 3 «Решение инженерных и практических задач по основным разделам физики»

Образовательная задача модуля: формирование представления о физико-химических основах наукоемких технологий на примерах современных разработок.

Объем дисциплины (модуля): 104 часа,
в т.ч. лекций 14 часов; практических - 90 часов.

Содержание модуля

Тема 3.1 Движение и взаимодействия тел. (лекций 4 часа, практических 20 часов)

Лекция Механические явления. Механическое движение и способы его описания. Законы Ньютона. Силы в механике. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения.

Практические занятия Решение задач по механике. Простые механизмы. Машина Голдберга. Создание проекта небольшой машины Голдберга.

Тема 3.2 Механические колебания и волны. (лекций 2 часа, практических 15 часов)

Лекция Механические колебания. Колебательные системы. Механические волны. Звук.

Практические занятия Решение теоретических и экспериментальных задач по теме. Моделирование колебательной системы в программе Algoodoo

Тема 3.3 Строение вещества. Тепловые явления. (лекций 2 часа, практических 20 часов)

Лекция

Строение и свойства веществ. Температура. Газовые законы. Тепловые процессы. Фазовые переходы Тепловое расширение. Теплопередача. Движение жидкости и газа.

Практические занятия Решение теоретических и экспериментальных задач по теме. Моделирование тепловых явлений в программе Algoodoo.

Тема 3.4 Электричество и магнетизм. (лекций 4 часа, практических 20 часов)

Лекция Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие. Конденсатор. Энергия конденсатора. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Магнитные явления. Электромагнитная индукция. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.

Практическое занятие

Решение теоретических и экспериментальных задач по теме. Моделирование электрических цепей и устройств в среде TinkerCad.

Тема 3.5 Оптические явления. (лекций 2 часа, практических 15 часов)

Лекция

Законы распространения света. Прямолинейное распространение света. Преломление и отражение света. Линзы и оптические приборы. Дисперсия. Дифракция. Интерференция. Разложение белого света в спектр. Лазеры. Оптическое волокно.

Практическое занятие Решение теоретических и экспериментальных задач по теме. Моделирование оптических явлений в программу Algodoo

Литература:

Основная

1. Ашкинази Л.А. Не пугайся, это — физика! 800 оригинальных задач. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 292 с.

2. Яков Перельман Занимательная физика. Книга 2, 2009, Издательство «РИМИС»

3. Мякишев, Буховцев, Сотский: Физика. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. 2022

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

1. <http://interneturok.ru/> - Уроки школьной программы. Видео, конспекты, тесты, тренажеры;

2. <http://mediadidaktika.ru/> - Виртуальные лабораторные работы по физике

3. <http://www.virtulab.net/> - Образовательные интерактивные работы

4. <http://fiz-muz-spb.ucoz.net/> - Виртуальный музей физического оборудования музейно-педагогического комплекса "Феникс"

5. <https://www.tinkercad.com> — облачная среда для твердотельного 3D моделирования, поддерживаемая компанией Autodesk.

6. <http://www.algodoo.com/> — Компьютерное моделирование физических явлений, кинематических схем, работающих механизмов

4 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии будущего. Физика»

Начало и окончание реализации программы: 01.09.2023 г. по 31.05.2024 г

Каникулы: количество дней/недель: осенние каникулы с 26 октября 2023 г. по 03 ноября 2023 г.; зимние каникулы с 29 декабря 2023 г. по 06 января 2024 г.; весенние каникулы с 23 марта 2024 г. по 31 марта 2024г.

Продолжительность занятий: 45 минут

Продолжительность перемен: 10 минут

Образовательная недельная нагрузка на обучающихся: 4 часа.

Наименование модуля (раздела) / темы	Неделя	Кол-во часов
Модуль 1 «Проведение физического эксперимента. Техника безопасности в лаборатории»		
Тема 1.1 Введение	1	2
Тема 1.2 Техника безопасности в лаборатории	1	2
Тема 1.3 Основы проведения физического эксперимента	2-3	6
Модуль 2 «Основы проектной деятельности»		
Тема 2.1 Введение в проектную деятельность. Типы проектов. Этапы проектной деятельности	3-5	10
Тема 2.2 Выбор темы проекта и проблемы исследования	6-11	24
Тема 2.3 Требования к составлению презентации. Требования к публичному выступлению. Критерии оценки проекта.	12-15	16
Модуль 3 «Решение инженерных и практических задач по основным разделам физики»		
Тема 3.1 Движение и взаимодействия тел	16-20	18
Тема 3.2 Механические колебания и волны	20-24	16
Тема 3.3 Строение вещества. Тепловые явления	24-28	16
Тема 3.4 Электричество и магнетизм	28-32	18
Тема 3.5 Оптические явления	33-36	16

5 Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1 Кадровое обеспечение

Название дисциплины / модуля / практики	ФИО преподавателя	Квалификация преподавателей (образование, ученая степень, ученое звание, награды, звания); квалификация преподавателей, привлекаемых к проведению занятий	Опыт профессиональной деятельности (преподавательской деятельности) (стаж работы)
Технологии будущего. Физика	Янцен Н.В.	к.ф.-м.н., доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики	9 лет

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основной материал по предмету физика опирается на базовые школьные учебники и информационные ресурсы:

1. Учебники по Физике 7-11 классы. (автор А.В. Перышкин и др.).
2. Сборник вопросов и задач по физике. 7-11 классы (авторы А.Е. Марон, С.В. Позойский, Е.А. Марон и др.).
3. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7-11 классы (под редакцией Н.К. Ханнанова).
4. <http://fipi.ru> - Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» (Демоверсии, спецификации, кодификаторы ОГЭ, открытый банк заданий ОГЭ);
5. <https://sdamgia.ru/> - Материалы для подготовки к ГИА в форме ОГЭ;
6. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к цифровым образовательным ресурсам;
7. <http://videouroki.net/> - Видеоуроки по Физике;
8. <http://interneturok.ru/> - Уроки школьной программы. Видео, конспекты, тесты, тренажеры;
9. <http://mediadidaktika.ru/> - Виртуальные лабораторные работы по физике
10. <http://www.virtulab.net/> - Образовательные интерактивные работы
11. <http://fiz-muz-spb.ucoz.net/> - Виртуальный музей физического оборудования музейно-педагогического комплекса "Феникс"
12. <https://www.tinkercad.com> — облачная среда для твердотельного 3D моделирования, поддерживаемая компанией Autodesk.
13. <http://www.algodoo.com/> — Компьютерное моделирование физических явлений, кинематических схем, работающих механизмов

Дополнительным методическим материалом являются рекомендованные при работе с «Цифровой лабораторией» по физике методические материалы для выполнения экспериментов по темам курса 7-11 классов. Цифровая лаборатория по Физике наполнена оборудованием, способным воспроизвести самые необычные и занимательные опыты, которые служат основой для исследовательской деятельности и проектной работы детей. С возможностью продемонстрировать яркие и увлекательные эксперименты, подробно описанные в методических рекомендациях к Лабораториям, а каждый ученик с легкостью сможет повторить полученный результат, открывая для себя мир эмпирических знаний.

5.3 Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Кабинет физики.	Лекция, практическое занятие, лабораторная работа	<p>Индивидуальные лабораторные комплекты по различным разделам физики Комплекты оборудования по механике, термодинамике, электромагнетизму, оптике.</p> <p>Цифровая лаборатория для школьников Беспроводной мультидатчик: датчик температуры исследуемой среды, датчик давления, датчик магнитного поля, датчик электрического напряжения, датчик силы тока, датчик ускорения. Беспроводной цифровой осциллограф. USB флеш-накопитель с ПО к цифровой лаборатории.</p> <p>Конструкторы для проведения экспериментов Знаток, Lego Education, Конструктор для робототехники.</p> <p>Справочно-методические материалы</p> <p>Мультимедийная доска</p>

6 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

6.1 Формы аттестации

Название	Форма аттестации
Итоговая аттестация	Проект

6.2 Оценочные материалы

6.2.2 Комплект оценочных средств для проведения итоговой аттестации

На основании планируемых результатов разработана оценочная шкала (от 1 до 3 баллов), которая соответствует уровням освоения программы. По окончании учебного года определяются уровни освоения обучающимися содержания программы, которые фиксируются в сводной таблице, тем самым прослеживается динамика обучения, развития и воспитания.

1. Низкий уровень. Обучающийся демонстрирует слабые знания по физике и математике, без особого желания занимается освоением содержания программы, часто обращается за помощью к педагогам и одноклассникам, работы выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки, слабо проявляет интерес к лабораторным и практическим работам, неуверенно использует разнообразие методов познания.

2. Средний уровень. Обучающийся демонстрирует уверенные знания по физике и математике, с желанием занимается освоением содержания программы, обращается за помощью к педагогам и одноклассникам только при серьезных затруднениях, работы выполняет не всегда аккуратно, охотно исправляет ошибки, слабо проявляет интерес к лабораторным и практическим работам, неуверенно использует разнообразие методов познания.

3. Высокий уровень. Обучающийся демонстрирует уверенные знания по физике и математике, с желанием занимается освоением содержания программы, проявляет высокую самостоятельную познавательную активность, работы выполняет аккуратно, не допускает ошибки, заинтересован в лабораторных и практических работах, уверенно использует разнообразие методов познания.

Итоговая аттестация представляет собой публичное выступление школьника с презентацией и докладом по теме исследовательского проекта с последующей дискуссией и ответами на вопросы.

Критерии оценки проекта: умение представить и защитить индивидуальную (парную, групповую) работу, умение отвечать на вопросы, самостоятельность выполнения работы, понимание темы исследования, степень владения материалом, уровень проработанности исследования,

практическое использование результатов исследования, перспектива исследования результатов исследования.

Основная оценка мультимедийной презентации, выполненной обучающимся, складывается из оценки целевой, структурной, содержательной и графической составляющих презентации, как продукта его самостоятельной работы и оценки процедуры защиты презентации. Оценивание мультимедийной презентации происходит по следующим критериям и показателям:

Критерии оценки презентации	Оцениваемые показатели
Тема презентации	Соответствие темы презентации тематике семинарского занятия, программе дисциплины
Цели и задачи презентации	Соответствие целей и задач поставленной теме
Основные идеи презентации	<p style="text-align: center;">Соответствие содержания основных идей презентации целям и задачам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные идеи вызывают ли интерес у аудитории • Количество (для запоминания аудиторией не более 4-5)
Структура	<ul style="list-style-type: none"> • Правильное оформление титульного листа • Наличие последовательного плана работы • Наличие понятной навигации • Присутствует логическая последовательность информации на слайдах (вступление-основная часть-выводы) • Присутствуют гиперссылки на приложение к презентации • Обоснованные выводы и сделано заключение • Представлен список источников • Использован оптимальный объем слайдов для раскрытия темы
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> • Содержание соответствует теме, цели и задачам презентации и полностью раскрывает их • В презентации представлена достоверная информация • Все заключения подтверждены достоверными источниками • Язык изложения материала понятен аудитории • В содержании отсутствуют орфографические, грамматические, синтаксические и речевые ошибки • Актуальность, точность и полезность содержания • Соблюдение авторских прав при использовании источников
Подбор информации	<p style="text-align: center;">Уместность использования:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Графических иллюстраций • Статистических данных • Диаграмм и графиков • Экспертных оценок • Примеров

	<ul style="list-style-type: none"> • Сравнений • Художественной литературы: стихи, отрывки произведений, высказывания великих людей и т.п.
Защита презентации	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдение регламента выступления • Громкое, четкое объяснение содержания слайда • Поддержание зрительного контакта с аудиторией • Показан вклад каждого из членов группы (для групповых презентаций) • Доклад без речевых ошибок
Дизайн презентации	<ul style="list-style-type: none"> • Читаемость шрифтов презентации • Единый стиль оформления всех слайдов • Корректно ли выбран цвет фона, шрифта, заголовков (фон и цвет шрифта контрастируют, использовано не более трёх цветов в оформлении слайда) • Ключевые идеи выделены • Наличие элементов анимации (не более трёх анимационных эффектов на слайде), • В оформлении презентации использованы фотографии, видеозаписи, звуковое сопровождение • На слайде представлено не более двух изображений

7 Сведения об обновлении программы

Программа обновлена решением Ученого совета Университета:

№	Прилагаемый к ДООП документ, содержащий текст обновления	Решение об обновлении ДООП	
		дата	протокол №
1.	Приложение № 1	__ . __ 20__ г.	
2.	Приложение № 2	__ . __ 20__ г.	
3.	Приложение № 3	__ . __ 20__ г.	
4.	Приложение № 4	__ . __ 20__ г.	