

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ г. УЛАН-УДЭ
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании
педагогического совета
от «28» 08 2025 г.,
протокол № 74

«Утверждаю»:

Директор МАУ ДО ЦДО
«МАН» г. Улан-Удэ

С. Г. Гарматарова

Приказ № 39/4 «28» 08 2025 г.

М.п.



Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Физика вокруг нас»

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 15-16 лет
Срок реализации: 1 год (108 часов)
Уровень программы: базовый

Автор - составитель:
Лупсанов Андрей Борисович
педагог дополнительного
образования

г. Улан-Удэ, 2025 г.

Рекомендована
методическим советом
Протокол № 42
от « 26 » августа 202 5 г.

«Согласовано»:
Зам. директора по УВР МАУ
ДО ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ
Хамаганова М.Н.
« 26 » августа 202 5 г.

при внесении изменений
в последующие годы:
Протокол №
от « » _____ 202 г.

«Согласовано»:
Зам. директора по УВР МАУ
ДО ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ
_____ Хамаганова М.Н.
« » _____ 202 г.

Внутренняя рецензия от:

1. Ф.И.О., должность МАУ ДО ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ

Внешняя рецензия для аттестации на высшую квалификационную категорию от:

2. Машанов Алексей Алексеевич, к. т. н., доцент, заведующий кафедрой общей и теоретической физики ФГБОУ ВО «БГУ»

Программа реализуется в МАУ ДО ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ с 2021 г.

Программа переработана и дополнена:

в 2022 г.

в 2023 г.

в 2024 г.

в 2025 г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы
 - 1.1. Пояснительная записка
 - 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты
 - 1.3. Содержание программы

2. Комплекс организационно педагогических условий
 - 2.1. Календарный учебный график
 - 2.2. Условия реализации программы
 - 2.3. Формы аттестации
 - 2.4. Оценочные материалы
 - 2.5. Методические материалы
 - 2.6. Список литературы

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы:

Дополнительная общеразвивающая программа «Физика вокруг нас» (далее - Программа) реализуется в соответствии **нормативно-правовыми документами:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (статья 75, пункт 2) «Об образовании в РФ» <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/75/>
- 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 <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/>
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14".
<https://docs.cntd.ru/document/420207400>
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
<https://rg.ru/documents/2015/06/08/vospitanie-dok.html>
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»». https://summercamps.ru/wp-content/uploads/documents/document_metodicheskie-rekomendacii-po-proektirovaniyu-obscherazvivayuschih-program.pdf
- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №2. <https://укцсон.пф/upload/documents/informatsiya/organizatsiya-otdykha-i-ozdorovleniya-detey/3.%20%D0%A1%D0%9F%202.4.3648-20.pdf>
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г. № ВБ – 976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73931002/>
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/>
- Устав МАУ ДО ЦДО «МАН» г.Улан-Удэ, утвержденный Приказом МУ «Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ» от 20.04.2022 г.№374.

Актуальность:

Физика как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Ознакомление учащихся с методами научного познания предполагается проводить при дополнительном изучении всех разделов курса физики.

Техническое значение физики как составной части дополнительного образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Физика изучается на уровне рассмотрения явлений природы, укрепления знаний об основных законах физики и применения этих законов в технике и повседневной жизни.

Обучение включает в себя следующие основные предметы: физика

Вид программы: модифицированная программа

Направленность программы: естественнонаучная

Адресат программы:

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика вокруг нас» (далее Программа) предназначена для старших школьников 15-16 лет, проявляющих интерес к физике в Центре дополнительного образования «Малая академия наук».

Ведущее место в учебной деятельности у старших школьников занимают мотивы, связанные с самоопределением и подготовкой к взрослой жизни. Главным становится поиск смысла жизни. Ведь выбор профессии во многом определяет эти поиски. Да еще и многопредметность нашего обучения. Школьники овладевают философией, они стремятся познать окружающий мир, выявить основные его закономерности. Знания являются основой для формирования отношения школьников к разным явлениям мира, к людям, к законам, природе.

Срок и объем освоения программы: срок реализации Программы - 1 год (108 часов)

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательной деятельности: группа состоит из учащихся 10-ых классов.

Режим занятий: 3 часа 1 раз в неделю

1.2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Программа направлена на достижение следующих целей:

- дополнение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, специальной теории относительности;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных

технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Образовательные задачи:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.
- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.
- рефлексивная деятельность:
- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Ожидаемые результаты:

В результате изучения физики ученик должен:

Деятельность педагога в обучении физике в дополнительном образовании должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов:**

- в ценностно-ориентированной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в соответствии с собственными интересами, склонностями и возможностями;
- в познавательной сфере – мотивация образовательной деятельности, умение управлять своей познавательной деятельностью, самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Метапредметными результатами освоения программы по физике являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей

действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- развитие монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивать свои взгляды, вести дискуссию.

В области **предметных результатов** педагог предоставляет ученику возможность на ступени дополнительного образования научиться:

- в познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез; описывать и демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого русский язык и язык физики; классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты; структурировать изученный материал; интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников; применять приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- в ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
- в трудовой сфере: проводить физический эксперимент;
- в сфере физической культуры: оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

«Физика вокруг нас»

Базовый уровень (1 год обучения)

Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Раздел	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение	4	2	6	Устный опрос, самостоятельная работа, контрольная работа, тест.
2	Раздел I. Механика	24	24	48	
3	Раздел II. Элементы СТО	3	9	12	
4	Раздел III. Молекулярная физика и термодинамика	18	18	36	
5	Раздел IV. Строение и эволюция	6	0	6	

Вселенной.			
ИТОГО:			108

Формы контроля: устный опрос, самостоятельная работа, контрольная работа, тест.

Содержание учебного плана

Содержание образования по предмету «Физика» на ступени дополнительного образования представлено в виде следующих тем: «Введение в физику», «Кинематика», «Динамика», «Законы сохранения в механике», «Статика», «Специальная теория относительности», «Основы молекулярно-кинетической теории», «Газовые законы», «Фазовые состояния и переходы», «Основы термодинамики», «Строение Солнечной системы», «Строение и эволюция звезд, галактики и Вселенной».

Введение (6 часов).

Знакомство. Инструктаж по технике безопасности. Расписание и организационные вопросы. Входная диагностическая работа. Физика как наука. Содержание и структура физики. Физические величины, их измерения и перевод из одной системы в другие. Погрешность измерений. Векторы и скаляры. Основные операции с векторами.

Раздел I. Механика (48 часов)

Разделяется на следующие подразделы:

- **Кинематика**

Движение точки и тела. Прямолинейное движение тела. Координаты, система отсчёта. Различные способы описания движения. Траектория. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Координаты и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении. График скорости равномерного прямолинейного движения. График пути и координаты. Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении. Мгновенная скорость. Скорость при произвольном движении. Средний модуль скорости произвольного движения. Ускорение. Движение с постоянным ускорением. Скорость при движении с постоянным ускорением. График зависимости модуля и проекции ускорения, модуля и проекции скорости от времени при движении с постоянным ускорением. Прямолинейное движение с постоянным по модулю ускорением. График зависимости координаты от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, Решение задач. Равномерное движение точки по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Относительность движения. Преобразования Галилея и их следствия. Примеры решения задач.

- **Динамика**

Материальная точка. Первый закон Ньютона. Сила. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности в механике. Силы в природе. Сила всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Значение закона всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Сила тяжести. Центр тяжести. Движение искусственных спутников. Расчёт первой космической скорости. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Деформация тел под действием силы тяжести и силы упругости. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Установившееся движение тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

- **Законы сохранения в механике**

Значение законов сохранения. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Реактивные двигатели. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия и её изменения. Потенциальная

энергия. Закон сохранения энергии в механике. Изменение энергии системы под действием внешних сил. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии системы.

- **Движение твердых и деформируемых тел**

Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Другая форма уравнения движения материальной точки. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Плоское движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

- **Статика**

Равновесие твердых тел. Условие равновесия твердого тела. Центр тяжести. Виды равновесия. Устойчивость равновесия.

Раздел II. Элементы специальной теории относительности (12 часов)

Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Связь между массой и энергией.

Раздел III. Молекулярная физика и термодинамика (36 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура и тепловое равновесие. Уравнение состояния. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей - Люссака, идеальный газ. Абсолютная температура. Законы Авогадро и Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Закон Шарля. Применение законов в технике. Идеальный газ в МКТ. Среднее значение скорости теплового движения молекул. Основное уравнение МКТ. Температура - мера средней кинетической энергии молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Эквивалентность количества теплоты и работы. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей. Испарение жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение и теплота парообразования. Сжижение газов. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты кристаллов. Объяснение механических свойств твердых тел на основе МКТ. Плавление и отвердевание. Теплота плавления. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение твердых тел. Линейное и объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

Раздел IV. Строение и эволюция Вселенной (6 часов).

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Большие планеты Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция звезд. Строение и эволюция Вселенной.

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

ПДО: Лупсанов Андрей Борисович

Место проведения: главный корпус БГУ (ул. Смолина 24а) аудитория 0206

Форма занятия: очная

Месяц: Сентябрь-май

№ п / п	Месяц	День	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	2	16:00-18:20	Беседа	3	Вводное занятие. Знакомство. Инструктаж по технике безопасности. Расписание и организационные вопросы. <i>Входная диагностическая работа.</i>	Ауд. 0206	Сам. раб.
2		9	16:00-18:20	Лекция	3	Введение в физику. Физика как наука. Содержание и структура физики. Физические величины, их измерения и перевод из одной системы в другие. Погрешность измерений. Векторы и скаляры. Основные операции с векторами.	Ауд. 0206	Сам. раб.
3		16	16:00-18:20	Лекция	3	Раздел 1. Механика. Кинематика. Механическое движение. Система отсчета. Радиус-вектор. Перемещение и путь. Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Средняя скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение.	Ауд. 0206	Уст. опрос
4		23	16:00-18:20	Лекция	3	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	Ауд. 0206	Уст. опрос
5		30	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности на прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.	Ауд. 0206	Сам. раб.
6	Октябрь	7	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности на движения в поле тяжести Земли.	Ауд. 0206	Сам. раб.
7		14	16:00-18:20	Лекция	3	Криволинейное движение. Вращательное движение. Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение.	Ауд. 0206	Уст. опрос

8		21	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности на криволинейное и вращательное движения.	Ауд. 0206	Сам. раб.
9		28	16:00-18:20	Лекция	3	Динамика. Законы Ньютона. Инертность. Масса. Сила. Закон Гука. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Реакция опоры. Перегрузки. Невесомость. Сила трения.	Ауд. 0206	Уст. опрос
10	Ноябрь	11	16:00-18:20	Лекция	3	Импульс тела и импульс силы. Второй закон Ньютона в импульсной форме. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия	Ауд. 0206	Уст. опрос
11		18	16:00-18:20	Лекция	3	Законы сохранения и изменения энергии. Коэффициент полезного действия. Мощность. Упругие и неупругие столкновения.	Ауд. 0206	Уст. опрос
12		25	16:00-18:20	Практикум	3	Решение задач повышенного уровня сложности по динамике.	Ауд. 0206	Сам. раб.
13		2	16:00-18:20	Лекция	3	Статика. Центр масс и центр тяжести. Момент силы. Правило моментов сил. Условия равновесия тела. Давление. Сила Архимеда. Плавание тел.	Ауд. 0206	Уст. опрос
14	Декабрь	9	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности по статике.	Ауд. 0206	Сам. раб.
15		16	16:00-18:20	Лекция	3	Динамика вращательного движения. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Импульс момента силы. Момент импульса тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Законы Кеплера.	Ауд. 0206	Уст. опрос
16		23	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач по динамике вращательного движения.	Ауд. 0206	Сам. раб.

17		30	16:00-18:20	Практикум	3	Контрольная работа по механике.	Ауд. 0206	Контр. раб.
18	Январь	13	16:00-18:20	Практикум	3	Разбор контрольной. Работа над ошибками. Повторение. Разбор домашнего задания по механике.	Ауд. 0206	Сам. раб.
19		20	16:00-18:20	Лекция	3	Раздел II. Элементы СТО. Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Связь между массой и энергией.	Ауд. 0206	Уст. опрос
20		27	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности на СТО.	Ауд. 0206	Сам. раб.
21		3	16:00-18:20	Практикум	3	Контрольная работа по СТО.	Ауд. 0206	Контр. раб.
22	Февраль	10	16:00-18:20	Практикум	3	Разбор контрольной. Работа над ошибками. Повторение	Ауд. 0206	Сам. раб.
23		17	16:00-18:20	Лекция	3	Раздел III. Молекулярная физика и термодинамика. Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулы. Количество вещества. Движение молекул в твердом теле, жидкости и газе. Броуновское движение. Средняя длина свободного пробега. Диффузия. Идеальный газ и основное уравнение его состояния.	Ауд. 0206	Уст. опрос
24		24	16:00-18:20	Лекция	3	Температура. Газовые законы. Тепловое равновесие. Температура и ее физический смысл. Абсолютная температура. Абсолютный нуль температуры. Определение температуры. Число степеней свободы. Измерения скоростей газовых молекул. Изопроцессы и газовые законы.	Ауд. 0206	Уст. опрос

25	Март	3	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности на изопроцессы.	Ауд. 0206	Сам. раб.
26		10	16:00-18:20	Лекция	3	Элементы термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Теплоемкость твердых тел. Теплопроводность.	Ауд. 0206	Уст. опрос
27		17	16:00-18:20	Лекция	3	Тепловые машины и принцип их работы. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. КПД идеального теплового двигателя и реальных тепловых машин. Холодильные машины.	Ауд. 0206	Уст. опрос
28		24	16:00-18:20	Лекция	3	Квазистатистические процессы. Обратимые процессы. Микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамика и статистическая физика. Статистический вес. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики.	Ауд. 0206	Уст. опрос
29		31	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности по термодинамике	Ауд. 0206	Сам. раб.
30	Апрель	7	16:00-18:20	Лекция	3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Диаграмма состояния вещества. Испарение и конденсация. Кипение. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Вода и ее свойства. Влажность.	Ауд. 0206	Уст. опрос
31		14	16:00-18:20	Практикум	3	Решения задач повышенного уровня сложности на уравнение теплового баланса и фазовые переходы.	Ауд. 0206	Сам. раб.
32		21	16:00-18:20	Практикум	3	Решение комбинированных задач по МКТ и термодинамике повышенной сложности.	Ауд. 0206	Сам. раб.
33		28	16:00-18:20	Практикум	3	Контрольная работа по МКТ и термодинамике	Ауд. 0206	Контр. раб.

34	Май	5	16:00-18:20	Практикум	3	Разбор контрольной. Работа над ошибками. Повторение	Ауд. 0206	Сам. раб.	
35		12	16:00-18:20	Лекция	3	Раздел IV. Строение и эволюция Вселенной. Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Большие планеты Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы.	Ауд. 0206	Уст. опрос	
36		19	16:00-18:20	Лекция	3	Строение, излучение и эволюция звезд. Строение и эволюция Вселенной.	Ауд. 0206	Уст. опрос	
ИТОГО					108				

(заполнить с учетом срока реализации ДООП)

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	36 недель
Количество учебных дней	1 год обучения (от 108 час. -36 дней)
Даты начала и окончания учебного года	С 8 сентября (приказ № от)
	До 30 мая
Сроки промежуточной аттестации	(по УТП) входная - сентябрь Промежуточная- декабрь
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	май

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика (заполнить)
Материально-техническое обеспечение	<p>Площадь аудитории 34.6 м² учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>- перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы, учебная литература (при наличии)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. доска аудиторная (1 шт.) 2. монитор (1 шт.) 3. переносной проектор (1 шт.) 4. переносной экран (1 шт.)

Аспекты	Характеристика (заполнить)
	5. системный блок (1 шт.) 1. Open Office 2. Windows 10 Мебель: 1. Место преподавателя (1 шт.) 2. Стол ученический (15 шт.) 3. Стул (30 шт.)
Информационное обеспечение Ссылки:	Федеральный портал. Российское образование. http://www.edu.ru/ Естественный научно-образовательный портал. http://www.en.edu.ru/catalogue/304 Российский образовательный портал. http://www.school.edu.ru/
Кадровое обеспечение	Педагог дополнительного образования. Уровень образования – Высшее (подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре) «Преподаватель, преподаватель-исследователь»

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.

Формами аттестации являются: зачет на основе контрольной работы

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Учебно-методическое пособие «Мониторинг качества образовательного процесса в УДОД» Р.Д. Хабдаева, И.К. Михайлова
Уровень развития высших психических функций ребёнка	
Уровень развития социального опыта учащихся	
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Методика «Креативность личности» Д. Джонсона
Уровень развития социального опыта учащихся	Тест «Уровень социализации личности» (версия Р.И.Мокшанцева)
Уровень сохранения и укрепления здоровья учащихся	«Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений» под ред. М.М. Безруких
Уровень теоретической подготовки учащихся	Итоговая контрольная работа

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой)
Оценочные материалы (указать конкретно по предметам в соответствии с формами аттестации)	Ссылка на папку (<i>шаблоны, действующая диагностика, мониторинг</i>)

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.

Методы обучения:

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Репродуктивный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Игровой
- Дискуссионный

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Беседа
- Олимпиада
- Семинар

Педагогические технологии с указанием автора:

- Технология группового обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Здоровьесберегающая технология.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная литература¹

1. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Механика. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. ФГОС. М.: Просвещение/Дрофа.
2. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. ФГОС. М.: Просвещение/Дрофа
3. Громцева О. И. Физика. 10-11 классы. Сборник задач. К учебникам Г. Я. Мякишева и др. М.: Экзамен.
4. Комолова Л. Ф., Коновалова Н. А. Физика. 10-11 класс. Сборник задач и упражнений. Углубленный уровень. М.: Просвещение

Дополнительная литература

1. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. М.: Физматлит, 2021.
2. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Механика: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева, А. Е. Дементьев. — М.: ЛЕНАНД, 2017. — 272 с.
3. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Термодинамика и молекулярная физика: Учебное пособие / Науч. ред. В. А. Овчинкин, В. А. Орлов. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 304 с.
4. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. М.: Илекса, 2018.
5. Александров Д. А., Можаяев В. В., Чешев Ю. В., Чивилев В. И., Шеронов А. А. / Под ред. Ю. В. Чешева. Методическое пособие по физике для учащихся старших классов и абитуриентов М.: Физматкнига, 2018.
6. школе. Электричество: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева. — М.: ЛЕНАНД, 2017. — 304 с.
7. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Электромагнетизм: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 240 с.
8. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Волны. Оптика: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 240 с.
9. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Атомная и ядерная физика: Учебное пособие. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 176 с.
10. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И. Физика. 7-9 классы. Решение ключевых задач для основной школы М: Илекса, 2019.
11. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. М.: Илекса, 2018.
12. Александров Д. А., Можаяев В. В., Чешев Ю. В., Чивилев В. И., Шеронов А. А. / Под ред. Ю. В. Чешева. Методическое пособие по физике для учащихся старших классов и абитуриентов М.: Физматкнига, 2018.