

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3  
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ» Г. УСИНСКА

**«РЕКОМЕНДОВАНА»**

Педагогическим советом  
Протокол от «02» августа 2021 г. № 18

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор МАОУ СОШ 3 УИОП г. Усинска

\_\_\_\_\_  
Н. В. Акулова  
Приказ от «02» августа 2021 г. № 374

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Естественнонаучной направленности  
«ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»**

Возраст детей: 13-14 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Куликова Галина Николаевна,  
учитель физики

Усинск  
2021

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физический практикум» (далее - Программа) является программой естественно- научной направленности. Главный принцип ее реализации - создание условий, формирующих креативное мышление и развитие способностей детей, заложенное природой, через использование исследовательского подхода.

#### ***Актуальность программы***

Т. к. физика- наука экспериментальная, то в основе ее преподавания лежит физический эксперимент как источник знаний, выдвижения и проверки гипотез, как средство закрепления знаний и их контроля. Школьникам необходимо получить навыки работы с лабораторным оборудованием.

***Новизна программы*** заключается в следующем:

- использование кейсового метода обучения, в ходе которого перед обучающимися ставятся реальные либо условные проблемные ситуации, имеющие готовые решения к которым должны прийти учащиеся;
- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности, как инженерия, проектирование, электроника и современные компьютерные технологии.

***Педагогическая целесообразность программы*** обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Для реализации образовательной программы используются кейсовый метод обучения, технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Проектная деятельность обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

***Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы от уже существующих программ*** является то, что образовательная деятельность осуществляется за счет специально оборудованных рабочих мест, демонстрационного и лабораторного оборудования в совокупности со специальными педагогическими методиками (метод управления проектами SCRUM, комплексное применение основ программирования цифровой лаборатории, исследовательской (изобретательской) и проектной деятельности, ТРИЗ-технологии).

Учащиеся приобретают опыт командной работы в проекте и опыт выступления перед аудиторией на мероприятиях различного уровня. Это уникальная возможность социально-психологической адаптации подростка, которая пригодится не только в обучении, но и в любой другой области жизни.

Учащиеся продолжают приобретать такие навыки работы как: работа с ручным инструментом, физическими приборами. измерительными датчиками, компьютерным

моделированием, опыт работы в команде и проектной деятельности, поиск и анализ информации.

В программу включены разнообразные эксперименты и мастер-классы, которые призваны создать мотивацию для интеллектуальной и исследовательской деятельности, а также призваны пробудить интерес к самому процессу приобретения новых знаний и умений.

#### ***Адресат программы***

Программа ориентирована на детей в возрасте 13-14 лет.

В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

#### ***Вид программы по уровню освоения***

Программа является базовой, объемом 66 часов.

#### ***Объем программы, сроки реализации и режим занятий***

Год обучения	Уровень программы	Кол-во детей в группе	Продолжительность одного занятия в академических часах	Всего часов в неделю	Кол-во часов в год
1	Базовый	10	40 минут	2	66

***Формы обучения:*** очная.

***Особенности образовательного процесса.***

Состав группы – постоянный.

Виды занятий по организационной структуре: индивидуальные, работа в паре, групповые.

### **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель** – формирование навыков работы с физическим лабораторным оборудованием.

**Задачи:**

***Базовый уровень:***

***Обучающие:***

- познакомиться с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- научить работать с лабораторным оборудованием;
- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- обучить исследовательской деятельности;

***Развивающие:***

- способствовать развитию логического и технического мышления, воображения, изобретательности;
- сформировать креативное, критическое, продуктивное и командное мышление и расширить технический кругозор учащихся;

***Воспитательные:***

- воспитание ценных личностных качеств: гуманность, любознательность, трудолюбие, целеустремленность, культурный уровень, требовательность к себе, стремление к самосовершенствованию;
- формировать потребность у учащихся убеждения в важности личного вклада в коллективное дело.

### 1.3. Содержание программы Учебно-тематический план

п/п	Наименование разделов	Всего часов	Количество часов	
			Теория	Практика
1.	Введение	1	1	-
2.	Простейшие рычаги	5	3	2
3.	Тепловые явления	4	2	2
4.	Гидростатика и гидродинамика	6	4	2
5.	Элементарный сопромат	5	2	3
6.	Электротехника	10	5	5
7.	Современные двигатели внутреннего сгорания	11	6	5
8.	Топливо-энергетический комплекс	7	3	4
9.	Сложная бытовая техника	7	3	4
10.	Средства связи и информации	7	4	3
11.	Космическая техника и космические технологии	3	2	1
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>35</b>	<b>31</b>

#### Содержание учебно-тематического плана

**Тема 1. Введение.** Лабораторное оборудование. Техника безопасности, правила работы с оборудованием.

**Тема 2. Простейшие рычаги.** Изобретение простейших рычагов и их использование (ворот, клин и др.). Применение простейших рычагов в современной жизни. Расчет рычажного усилия. Использование рычагов в быту. Зубчатая и ременная передача.

Применение блока (неподвижного и подвижного) и других простых механизмов в строительстве и промышленности, «золотое» правило механики, применение механизмов в строительстве.

Практическая работа «Проверка условия равновесия рычага».

Практическая работа «Проверка правила моментов».

Практическая работа «Определение КПД наклонной плоскости».

Практическая работа «Демонстрация действия и применения рычага и блоков».

**Тема 3. Тепловые явления.** Температура. Термометр. Примеры различных температур в природе. Испарение. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Водяной пар в атмосфере. Образование облаков, тумана, росы, инея. Атмосферные осадки: снег, град.

Занимательные опыты и вопросы. «Кипение воды в бумажной коробке»

Практическая работа «Изготовление самодельных приборов».

Практическая работа «Оформление метеоуголка в кабинете физики».

**Тема 4. Гидростатика и гидродинамика.** Четыре состояния вещества. Свойства жидкостей. Гидравлическая машина. Гидравлический пресс. Создание элементарных гидроусилителей или гидропрессов (практическая работа). Применение гидропрессов (экскурсия). Движение в жидкости. Ламинарные и турбулентные потоки. Закон Стокса. Устройство подводных аппаратов. Исследование морских глубин с помощью роботов. Применение гидросмазок в технике.

Принцип работы и применение гидравлической машины, пресса и пневматических машин (компрессора, отбойного молотка, пескоструйный аппарат для очистки стен и других).

Практическая работа «Изготовление и демонстрация макета гидравлической машины».

Практическая работа «Изучение закона Паскаля».

**Тема 5. Элементарный сопромат.** Виды деформаций. Примеры деформаций в реальных условиях. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Модуль Юнга. Таблицы значения модулей Юнга для различных веществ. Закон Гука. График разрушения образца при применении внешней нагрузки. Элементарный расчет нагрузки на опору, на балку.

Архитектура и закон Гука. Современные архитектурные творения и их техническое совершенство. Физические свойства (прочность, твёрдость, хрупкость, пластичность, упругость, электропроводность и оптические свойства) и характеристики материалов.

Практическая работа «Построение диаграммы растяжения для исходного материала путём воздействия переменной нагрузкой (для резинового шнура или стальной пружины)»

Практическая работа «Демонстрация изменения упругих свойств металлов при механической и термической обработке»

Практическая работа «Демонстрация анизотропии кристаллов (на примере теплопроводности кристаллического гипса, поляризации света турмалином, прочности кристаллов графита и слюды)».

**Тема 6. Электротехника.** Элементарные электрические цепи. Электрическое сопротивление материалов, зависимость его от температуры и геометрических размеров образца. Закон Ома. Амперметр и вольтметр. Техника безопасности при работе с электрическими цепями. Ваттметр и омметр. Изготовление потребителей электрического тока: технологичность и эффективность (теория и практическая работа). Электрический ток в электролитах, полупроводниках, газах. Переменный электрический ток. Законы переменного тока. Электродвигатели постоянного и переменного токов. Конденсаторы в цепи переменного тока. Индуктивности в цепи переменного тока. Способы включения электродвигателей “звездой” и “треугольником”. Экономическая эффективность электротехнических устройств.

Принцип работы электроплавильных дуговых печей, электролитический способ очистки (рафинирование) и другие способы получения и обработки материалов (электроискровой, электроимпульсный, лазерный и т.д.), таблицы и свойства тел в зависимости от их электропроводности.

Практическая работа «Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода». Сборка электрических цепей с вольтметром и амперметром»

Практическая работа «Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода». Проверка правил последовательного и параллельного соединения проводников»

Практическая работа «Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода». Изготовление потребителей тока»

Практическая работа «Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода». Изучение электролиза медного купороса и получения чистой меди»

Практическая работа «Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода».

Практическая работа «Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода». Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода»

**Тема 7. Современные двигатели внутреннего сгорания.** Автомобильные ДВС. Устройство бензинового и дизельного ДВС. Принципы работы и технические характеристики ДВС. Коэффициент полезного действия ДВС. Сравнительные характеристики двигателей автомобилей. Переднеприводные и классические автомобили. Регулировка основных узлов автомобиля (зажигание, газораспределительный механизм. Создание альтернативных шасси на двигательной основе российских авто. Прицепы и создание прицепных устройств повышенной грузоподъемности. Применение ДВС на различных технических устройствах (трактора, экскаваторы, краны, самоходные прицепы, плуги, электростанции, дрезины, тепловозы и т.п.) Характеристики некоторых зарубежных моделей автомобилей

Альтернативные виды топлива. Влияние их на работу двигателя и его износостойкость. Современные гоночные автомобили. Пути повышения КПД и скорости. Автомобили с двигателями из комбинированных материалов. Керамические двигатели.

Тепловой двигатель. От паровой машины до теплоходов и паровозов. ДВС (карбюратор и дизель). Автомобили. Современные автомобили из композиционных материалов.

Работа паровой машины и её применение на паровозах и теплоходах, устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания карбюраторного и дизельного типа.

Основные блоки автомобиля и принцип его работы.

Практическая работа «Демонстрация действующего макета простейшего теплового двигателя»

Сельскохозяйственная техника, её виды, способы сортировки (электро- и фотосортировка), основы работы и назначение сельскохозяйственной техники. Трактор. Комбайн. Сортировщик. Драга. Транспортёр.

Практическая работа «Модель электросортировки»;

Турбореактивный и реактивный самолёты. Новейшие виды транспорта. Принципы полёта, управление и устройство самолётов, схемой и принцип действия реактивного двигателя.

Новые виды автомобильной техники, способы её модернизации и усовершенствования, виды экологически чистых и экономичных видов сухопутного транспорта (электромобили, суда на воздушной подушке, поезда на магнитной подушке и др.).

Практическая работа «Модель управления самолётом»

Практическая работа «Модель реактивного двигателя»

Практическая работа «Изучение модели двигателя внутреннего сгорания»

Практическая работа «Изучение моделей паровой машины, газовой турбины».

**Тема 8. Топливо-энергетический комплекс.** От котельных до ТЭС и ТЭЦ. Паровые и газовые турбины. Принцип работы ГЭС, ГАЭС и АЭС. Альтернативные источники получения энергии (ветровые, геотермальные, приливные и солнечные). Единая энергосистема страны. Передача и преобразование энергии. Трансформаторы и ЛЭП.

Рассмотреть принцип работы электромеханического индукционного генератора и его устройство, пути получения электроэнергии на тепловых электростанциях с помощью паровых и газовых турбин, на гидростанциях с помощью плотин и гидротурбин.

Принципиальная схема атомного реактора и получения энергии на АЭС. Работа альтернативных электростанций, проекты морских и др. электростанций. Схема работы единой энергосистемы России, принцип накопления и распределения энергии в часы «пик», схема транспортировки энергии и её преобразование с помощью повышающего и понижающего трансформатора, уменьшение потерь энергии при передаче на расстояние (ЛЭП).

Практическая работа «Изготовление и демонстрация модели турбины»

Практическая работа «Демонстрация действие гидротурбины»

Практическая работа «Демонстрация работы модели генератора»

Практическая работа «Изготовление и действие ветряного двигателя».

Практическая работа «Изучение принципа работы повышающего трансформатора; понижающего трансформатора».

**Тема 9. Сложная бытовая техника.** Принципиальные схемы работы стиральной машины и центрифуги для отжима белья, пылесоса и кухонного комбайна, физические закономерности, положенные в основу их действия, принцип работы и назначение микроволновых печей.

Фотоаппарат и проекционная техника. Телескоп и микроскоп. Принцип действия оптических приборов, ход лучей (отражение и преломление) при прохождении через оптические системы.

Практическая работа «Демонстрация моделей оптических приборов»

Практическая работа «Практическое изготовление зрительной трубы»

Электродрель и электроинструменты. Электропроигрыватель. Аудио- и видеоманитофон. Основные электрические инструменты (паяльник, пила, дрель). Схемы звукозаписи и воспроизведения звука (граммофонная, магнитная, лазерная), блок схемы электропроигрывателя, магнитофона и видеоманитофона.

Практическая работа «Конструирование и демонстрация модели электродвигателя»

Практическая работа «Демонстрация воздействия поля постоянного магнита на запись на магнитном носителе»

Практическая работа «Воздействие ультрафиолетовых лучей на магнитные носители»

**Тема 10. Средства связи и информации.** Принципы работы радио и телепередатчиков и приемников их сигналов, радиолобительские схемы простейших радиопередатчиков и приемников, схемы радиоантенн и телеприёмных антенн различных диапазонов длин волн. Иллюстрация на схемах передачи и приема сигнала способ ретрансляции. Возможности дальнейшего развития телевидения (технологические основы объёмного воспроизведения изображения). Плазменные и жидкокристаллические экраны, их преимущества и недостатки.

Практическая работа «Сборка и демонстрация действующей модели радиоприёмника из блоков или деталей радиоконструктора»

Мазер и лазер. Волоконно-оптическая и спутниковая связь.

Принципиальное строение лазера и мазера и материалы для рабочих тел в них. Виды современных квантовых генераторов индуцированного излучения.

Применение в медицине, в промышленности и военном деле. Создание сверхоружия. Зеркала и создание световодов. Современные световолоконные технологии. Световолоконная связь. Особенности производства световолоконных кабелей. Поиск новых материалов и создание материалов с заранее заданными свойствами.

Практическая работа «Изучение принципа работы рубинового лазера (на модели, с использованием ИКТ)»

Компьютеры и множительная техника. Сканеры.

Принципы построения ЭВМ. Двоичная система счисления. Современные модели компьютеров. Ноутбуки. Технологии создания сверхмощных чипов памяти. Жесткие диски памяти с многослойными уровневыми плоскостями записи. Работы по созданию искусственного интеллекта. Робототехника сегодняшнего дня. Интернет как подобие виртуального пространства. Модем. Дисковод. Принтер. Сканер. Проблематика распознавания в ПК. Создание почерковедческих программ. Совместимость.

Практическая работа «Изучение принципа работы множительной техники (на модели, с использованием ИКТ)»

**Тема 11. Космическая техника и космические технологии.** Искусственные спутники Земли. Космические корабли и орбитальные станции. Принципиальные основы запуска и полета в космическом пространстве искусственных спутников Земли. Энергоемкость космического оборудования и получение энергии в космосе. Коррекция орбиты. Особенности стыковочных узлов. Шлюзы. Устройство быта на комической станции. Судьба космической станции «Мир». Перспективы МКС. Экология околоземного пространства.

Практическая работа «Изучение траекторий движения космических объектов (с использованием ИКТ)»

Практическая работа «Изучение принципа реактивного движения (на модели, с использованием ИКТ)»

Невесомость как фактор влияния на процессы. Космический вакуум и его использование в космических программах. Создание минипромышленных комплексов на космических станциях. Установка «Вулкан». Получение кристаллов в космосе. Создание новых материалов в космических лабораториях.

#### **1.4. Планируемые результаты**

Для подведения итогов реализации программы «Физический практикум» используются разнообразные методы: промежуточная и итоговая диагностика, открытые занятия, участие в мероприятиях различного уровня.

Комплексную оценку обеспечивает совокупность результатов, общая характеристика способностей, приобретенных учащимися. Личностные, метапредметные и предметные результаты необходимы при принятии решений по педагогической помощи и поддержке каждого учащегося в том, что ему необходимо на текущем этапе его развития.

Реализация программы «Физический практикум» предполагает следующие результаты:

1. *Личностные* - отражают индивидуальные личностные качества учащихся, которые они приобретают в процессе освоения программы.

##### Сформированы:

- ценностные личностные качества личности: любознательность, трудолюбие, целеустремленность, культурный уровень, требовательность к себе, стремление к самосовершенствованию;
- навыки изобретательского и творческого подхода к решению любых творческих и технических задач;
- умение работать в условиях командообразования;
- убеждения в важности личного вклада в энергосбережение, энергоэффективность и в экологичность энергопотребления каждого человека.

2. *Метапредметные* - характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, которые проявляются в познавательной и практической деятельности.

##### Сформированы:

- навыки и умения организации собственной обучающей деятельности;
- умения и навыки использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации;
- базовые навыки исследовательской и изобретательской деятельности, проведения виртуальных и практических экспериментов;
- базовый уровень креативного, критического, продуктового и командного мышления;
- основы продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми.

3. *Предметные* - отражают приобретенный опыт учащихся в процессе освоения программы, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний.

##### Сформированы:

- знание номенклатуры и классификации лабораторного оборудования;
- умение работать с лабораторным оборудованием;
- умение работать с цифровой компьютерной лабораторией.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации**

**2.1. Календарные учебные графики** представлены в Приложении 1.



## 2.2. Условия реализации программы

Для успешного усвоения образовательной программы необходимо следующее: учебное помещение, оборудованное рабочими местами и специальным обучающим оборудованием для освоения программы.

Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности: доска, рабочая зона для работы с электротехническими и лабораторными приборами, теоретическая зона для работы над научно-техническим исследованием, стулья.

### *Материально-техническое обеспечение*

№	Наименование	Количество (на 1 группу)
1.	Лабораторное приборы	10
5	Цифровая лаборатория с датчиками	1
6	Компьютер	1
7	Проектор	1

### *Кадровое обеспечение*

Программу может реализовывать учитель- предметник, педагог дополнительного образования.

## 2.3. Формы контроля

Контроль выполнения программы проводится в следующих формах:

- диагностика;
- опрос;
- практическое задание;
- защита проектов.

Результаты диагностики воспитанности фиксируются в начале и в конце каждого этапа обучения по программе.

Педагогическое наблюдение - форма проведения педагогического анализа активности учащихся в течение учебного года, в котором учитываются суммарное количественное выполнение заданий на занятиях и всевозможные участия в мероприятиях различного уровня, ведение ежедневных записей в инженерной тетради. Рейтинг формируется в виде таблицы «Активность учащихся групп» (таблица 1).

Таблица 1

### **Активность учащихся**

№ п/п	ФИ	Месяц	Количество выполненных заданий в течение месяца - Суммарное количество плюсов	Активность в мероприятиях (количество мероприятий – Суммарное количество плюсов)	Ведение практической тетради (да/нет)

## 2.4. Оценочные материалы

### *Критерии знаний и умений учащихся*

Форма проведения	Критерии	Уровни
<i>Промежуточный контроль</i>		
Практическое	-Отлично ориентируется в записях своей	Высокий

задание (проведение опытов)	практической тетради, прилежное ведение этой тетради на каждом занятии. -Соблюдается техника безопасности, правильно выполняются действия с оборудованием. Во время выполнения задания не допустил ошибок.	
	-Хорошо ориентируется в записях своей практической тетради, хорошее ведение этой тетради на каждом занятии - Соблюдается техника безопасности. Во время выполнения задания были допущены незначительные нарушения, которые были впоследствии исправлены.	Средний
	-Слабо ориентируется в записях своей практической тетради, небрежное ведение этой тетради на каждом занятии -Техника безопасности на соблюдается или с нарушениями. Во время выполнения задания были допущены грубые нарушения.	Низкий
<b>Промежуточная аттестация</b>		
Защита проекта	-Соответствие темы ее содержанию (0-3 балла) -Умение отвечать на вопросы (умение ориентироваться в вопросах) (0-4 баллов) -Увлеченность темой (0-4 баллов)	Высокий (10-12-баллов)
	-Соответствие оформления презентации по требованиям(0-1) (Презентация должна содержать: -не более 8 слайдов разделы: - информацию об авторах проекта; - тема и краткое описание проекта; - фото и схема прототипа, промежуточные этапы выполнения проекта; - используемое оборудование, материалы.	Средний (5-10 балла)
		Низкий (0-5 баллов)

## 2.5. Методические материалы

В процессе занятий педагог использует следующие **педагогические технологии**:

- Scrum технологии - технология управления проектом, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.
- Кейс технологии – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.
- Технология творческой деятельности. Цель данной технологии: выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к разнообразной творческой деятельности, способствовать воспитанию общественно-активной творческой личности.
- Технология проблемного обучения. Её суть состоит в том, что организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению. Используя поисковый метод: педагог ставит задачу, решение которой ученики должны найти самостоятельно (при изготовлении пера руля второй модели задаются только габаритные размеры, форму ребята придумывают сами, а профиль копируют с первой модели).

- Развивающего обучения - применяется метод вовлечения в различные виды деятельности (ученик сам определяет способ изготовления развертки детали: вручную, используя знания геометрии или с использованием компьютерной программы и печати на принтере).

- Активного обучения – используется принцип активности: для стимуляции творческой деятельности ребят используются такие формы обучения, как соревнования внутри объединения, выставки-презентации для родителей, друзей и знакомых, защиты проектов.

- ТРИЗ-технология – направлена на целенаправленное формирование творческих способностей, развитие нестандартного видения мира, нового мышления.

***Методы, приемы и принципы обучения:***

- метод case-study: определение целей, критериальный подбор ситуации, подбор необходимых источников информации, подготовка первичного материала в case, экспертиза, подготовка методических материалов по его использованию;

- проблемно-поисковый: изготовление моделей деталей по фотографиям, рисункам, по собственным чертежам;

- словесно - наглядный: педагог объясняет новый материал, используя такие методы, как беседа, лекция, а также иллюстративный метод, обращаясь к схемам, чертежам и моделям;

- исследовательские методы (проведение опытов, исследований, лабораторных работ);

- методы практической работы;

- метод проектов: предполагает совокупность исследовательских, поисковых и проблемных методов, ориентированных на интеграцию фактических знаний и на их применение и приобретение новых, порой путем самообразования

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие ***формы занятий***: индивидуальные, работа в паре, групповые.

***Виды занятий*** по программе предусматривают выполнение самостоятельных работ по поиску решения проблемной области, практические и лабораторные работы, круглые столы, эксперименты, исследования и опыты, игропрактика, мозговой штурм, экскурсии, беседы с экспертами, выставки, и другие виды обучающих занятий и проектных работ.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей. В основе процесса учебной деятельности – изобретательская проектная деятельность.

Теоретический материал осваивается учащимися самостоятельно в процессе проектной деятельности и под наставничеством педагога в том объеме, который необходим для осмысленного выполнения проектной работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к самостоятельному поиску дополнительной информации, используя возможности современных информационных компьютерных технологий, техническую литературу, периодические издания технической направленности, с привлечением педагога и экспертов и т.д.

## **2.6. Список литературы**

### **Нормативная база:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача

Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28).

4. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 3).

5. Приложение к письму Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 19 сентября 2019 г. № 07-13/631 «Рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные) в Республике Коми».

6. Устав МАОУ СОШ 3 УИОП г. Усинска, утверждённый решением УО АМО ГО «Усинска» от 24 марта 2021 г. № 05.

7. Положение о деятельности Центра образования естественно- научной и технологической направленностей «Точка роста» на базе МАОУ СОШ 3 УИОП г. Усинска.

**Для педагога:**

1. Журнал «Физика в школе»
2. Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика»
3. Билимович Б.Ф. Физические викторины. – М.: Просвещение, 2008, 280с.
4. Космонавтика. Энциклопедия для детей. -М.: Аванта+, 2001.
5. Буров В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. – М.: Просвещение, 2007, 215с.
6. Горев Л.А. “Занимательные опыты по физике”. – М.: Просвещение, 2005, 120с.
7. Ермолаева Н.А. и др. Физика в школе: сборник нормативных документов. – М.: Просвещение, 2007, 224с.
8. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 2009
9. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. – М.: изд-во академии педагогических наук РСФСР, 2002
10. Демкович В.П. Физические задачи с экологическим содержанием // Физика в школе № 3

**Для учащихся:**

1. Я.И. Перельман «Занимательная физика» (1-2ч).
2. Интерактивный курс физики для 7-11 классов (диск)

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

п/п	Тема занятия	Дата проведения занятия
	<b>Тема 1. Введение</b>	
1.	Лабораторное оборудование. Техника безопасности, правила работы с оборудованием.	
	<b>Тема 2. Простейшие рычаги</b>	
2.	Изобретение простейших рычагов и их использование (ворот, клин и др.). Применение простейших рычагов в современной жизни. Расчет рычажного усилия.	
3.	Использование рычагов в быту. Зубчатая и ременная передача.	
4.	Правило моментов, применение блока (неподвижного и подвижного) и других простых механизмов в строительстве и промышленности, «золотое» правило механики, применение механизмов в строительстве.	
5.	Практическая работа «Проверка условия равновесия рычага. Проверка правила моментов».	
6.	Практическая работа «Определение КПД наклонной плоскости».	
	<b>Тема 3. Тепловые явления</b>	
7.	Температура. Термометр. Примеры различных температур в природе	
8.	Испарение. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Водяной пар в атмосфере. Образование облаков, тумана, росы, инея. Атмосферные осадки: снег, град. Занимательные опыты и вопросы. «Кипение воды в бумажной коробке»	
9.	Практическая работа «Изготовление самодельных приборов».	
10.	Практическая работа «Оформление метеоуголка в кабинете физики».	
	<b>Тема 4. Гидростатика и гидродинамика</b>	
11.	Четыре состояния вещества. Свойства жидкостей. Практическая работа «Создание элементарных гидроусилителей или гидропрессов».	
12.	Движение в жидкости. Ламинарные и турбулентные потоки. Закон Стокса.	
13.	Устройство подводных аппаратов. Исследование морских глубин с помощью роботов. Применение гидросмазок в технике.	
14.	Принцип работы и применение гидравлической машины, пресса и пневматических машин (компрессора, отбойного молотка, пескоструйный аппарат для очистки стен и других).	
15.	Практическая работа «Изготовление и демонстрация макета гидравлической машины»	
16.	Практическая работа «Изучение закона Паскаля».	
	<b>Тема 5. Элементарный сопромат</b>	
17.	Виды деформаций. Примеры деформаций в реальных условиях. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Модуль Юнга. Таблицы значения модулей Юнга для различных веществ. Закон Гука. График разрушения образца при применении	

	внешней нагрузки. Элементарный расчет нагрузки на опору, на балку.	
18.	Архитектура и закон Гука. Современные архитектурные творения и их техническое совершенство. Физические свойства: прочность, твёрдость, хрупкость, пластичность, упругость, электропроводность, оптические свойства и характеристики материалов.	
19.	Практическая работа «Построение диаграммы растяжения для исходного материала путём воздействия переменной нагрузкой (для резинового шнура или стальной пружины)»	
20.	Практическая работа «Демонстрация изменения упругих свойств металлов при механической и термической обработке»	
21.	Практическая работа «Демонстрация анизотропии кристаллов (на примере теплопроводности кристаллического гипса, поляризации света турмалином, прочности кристаллов графита и слюды)»	
	<b>Тема 6. Электротехника</b>	
22.	Элементарные электрические цепи. Электрическое сопротивление материалов, зависимость его от температуры и геометрических размеров образца.	
23.	Закон Ома. Амперметр и вольтметр. Техника безопасности при работе с электрическими цепями. Ваттметр и омметр.	
24.	Изготовление потребителей электрического тока: технологичность и эффективность (теория и практическая работа).	
25.	Электрический ток в электролитах, полупроводниках, газах. Переменный электрический ток. Законы переменного тока.	
26.	Электродвигатели постоянного и переменного токов. Конденсаторы в цепи переменного тока. Индуктивности в цепи переменного тока. Способы включения электродвигателей “звездой” и “треугольником”. Экономическая эффективность электротехнических устройств.	
27.	Принцип работы электроплавильных дуговых печей, электролитический способ очистки (рафинирование) и другие способы получения и обработки материалов (электроискровой, электроимпульсный, лазерный и т.д.). Таблицы и свойства тел в зависимости от их электропроводности	
28.	Практическая работа «Сборка электрических цепей с вольтметром и амперметром»	
29.	Практическая работа «Проверка правил последовательного и параллельного соединения проводников»	
30.	Практическая работа «Изготовление потребителей тока»	
31.	Практическая работа «Изучение электролиза медного купороса и получения чистой меди»	
	<b>Тема 7. Современные двигатели внутреннего сгорания</b>	
32.	Автомобильные ДВС. Устройство бензинового и дизельного ДВС. Принципы работы и технические характеристики ДВС. Коэффициент полезного действия ДВС. Сравнительные характеристики двигателей автомобилей. Переднеприводные и классические автомобили. Регулировка основных узлов автомобиля (зажигание, газораспределительный механизм. Создание альтернативных шасси на двигательной основе российских авто. Прицепы и создание прицепных устройств	

	повышенной грузоподъемности. Применение ДВС на различных технических устройствах (трактора, экскаваторы, краны, самоходные прицепы, плуги, электростанции, дрезины, тепловозы и т.п.) Характеристики некоторых зарубежных моделей автомобилей	
33.	Альтернативные виды топлива. Влияние их на работу двигателя и его износостойкость. Современные гоночные автомобили. Пути повышения КПД и скорости. Автомобили с двигателями из комбинированных материалов. Керамические двигатели.	
34.	Тепловой двигатель. От паровой машины до теплоходов и паровозов. ДВС (карбюратор и дизель). Автомобили. Современные автомобили из композиционных материалов.	
35.	Основные блоки автомобиля и принципа его работы.	
36.	Работа паровой машины и её применение на паровозах и теплоходах, устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания карбюраторного и дизельного типа. Практическая работа «Демонстрация действующего макета простейшего теплового двигателя»	
37.	Сельскохозяйственная техника, её виды, способы сортировки (электро- и фотосортировка), основы работы и назначение сельскохозяйственной техники. Трактор. Комбайн. Сортировщик. Драга. Транспортёр.	
38.	Практическая работа «Модель элекросортировки»	
39.	Турбореактивный и реактивный самолёты. Новейшие виды транспорта. Принципы полёта, управления и устройство самолётов, схема и принцип действия реактивного двигателя. Виды экологически чистых и экономичных видов сухопутного транспорта (электромобили, суда на воздушной подушке, поезда на магнитной подушке и др.).	
40.	Практическая работа «Модель управления самолётом. Модель реактивного двигателя»	
41.	Практическая работа «Изучение модели двигателя внутреннего сгорания»	
42.	Практическая работа «Изучение моделей паровой машины, газовой турбины»	
	<b>Тема 8. Топливо-энергетический комплекс</b>	
43.	От котельных до ТЭС и ТЭЦ. Паровые и газовые турбины. Принцип работы ГЭС, ГАЭС и АЭС. Альтернативные источники получения энергии (ветровые, геотермальные, приливные и солнечные). Единая энергосистема страны. Передача и преобразование энергии. Трансформаторы и ЛЭП.	
44.	Принцип работы электромеханического индукционного генератора и его устройство, пути получения электроэнергии на тепловых электростанциях с помощью паровых и газовых турбин, на гидростанциях с помощью плотин и гидротурбин.	
45.	Принципиальная схема атомного реактора и получения энергии на АЭС. Работа альтернативных электростанций, проекты морских и др. электростанций. Схема работы единой энергосистемы России, принцип накопления и распределения энергии в часы «пик», схема транспортировки энергии и её преобразование с помощью повышающего и понижающего трансформатора, уменьшение потерь энергии при передаче на	

	расстояние (ЛЭП).	
46.	Практическая работа «Изготовление и демонстрация модели турбины. Демонстрация действия гидротурбины»	
47.	Практическая работа «Демонстрация работы модели генератора»	
48.	Практическая работа «Изготовление и действие ветряного двигателя»	
49.	Практическая работа «Изучение принципа работы повышающего трансформатора; понижающего трансформатора»	
<b>Тема 9. Сложная бытовая техника</b>		
50.	Принципиальные схемы работы стиральной машины и центрифуги для отжима белья, пылесоса и кухонного комбайна, физические закономерности, положенные в основу их действия, принцип работы и назначение микроволновых печей.	
51.	Фотоаппарат и проекционная техника. Телескоп и микроскоп. Принцип действия оптических приборов, ход лучей (отражение и преломление) при прохождении через оптические системы.	
52.	Практическая работа «Демонстрация моделей оптических приборов. Практическое изготовление зрительной трубы»	
53.	Электродрель и электроинструменты. Электропроигрыватель. Аудио- и видеомагнитофон. Основные электрические инструменты (паяльник, пила, дрель). Схемы звукозаписи и воспроизведения звука (граммофонная, магнитная, лазерная), блок схемы электропроигрывателя, магнитофона и видеомагнитофона.	
54.	Практическая работа «Конструирование и демонстрация модели электродвигателя»	
55.	Практическая работа «Демонстрация воздействия поля постоянного магнита на запись на магнитном носителе»	
56.	Практическая работа «Воздействие ультрафиолетовых лучей на магнитные носители»	
<b>Тема 10. Средства связи и информации</b>		
57.	Принципы работы радио и телепередатчиков и приемников их сигналов, радиолобительские схемы простейших радиопередатчиков и приемников, схемы радиоантенн и телеприёмных антенн различных диапазонов длин волн. Иллюстрация на схемах передачи и приема сигнала способ ретрансляции. Возможности дальнейшего развития телевидения (технологические основы объёмного воспроизведения изображения). Плазменные и жидкокристаллические экраны, их преимущества и недостатки.	
58.	Практическая работа «Сборка и демонстрация действующей модели радиоприёмника из блоков или деталей радиоконструктора»	
59.	Мазер и лазер. Волоконно-оптическая и спутниковая связь. Принципиальное строение лазера и мазера и материалы для рабочих тел в них. Виды современных квантовых генераторов индуцированного излучения.	
60.	Применение в медицине, в промышленности и военном деле. Создание сверхоружия. Зеркала и создание световодов. Современные световолоконные технологии. Световолоконная связь. Особенности производства световолоконных кабелей. Поиск новых материалов и создание материалов с заранее	



	заданными свойствами.	
61.	Практическая работа «Изучение принципа работы рубинового лазера (на модели, с использованием ИКТ)»	
62.	Компьютеры и множительная техника. Сканеры. Принципы построения ЭВМ. Двоичная система счисления. Современные модели компьютеров. Ноутбуки. Технологии создания сверхмощных чипов памяти. Жесткие диски памяти с многослойными уровневыми плоскостями записи. Работы по созданию искусственного интеллекта. Робототехника сегодняшнего дня. Интернет как подобие виртуального пространства. Модем. Дисковод. Принтер	
63.	Практическая работа «Изучение принципа работы множительной техники (на модели, с использованием ИКТ)»	
	<b>Тема 11. Космическая техника и космические технологии</b>	
64.	Искусственные спутники Земли. Космические корабли и орбитальные станции. Принципиальные основы запуска и полета в космическом пространстве искусственных спутников Земли. Энергоемкость космического оборудования и получение энергии в космосе. Коррекция орбиты. Особенности стыковочных узлов. Шлюзы. Устройство быта на комической станции. Судьба космической станции «Мир». Перспективы МКС. Экология околоземного пространства.	
65.	Практическая работа «Изучение траекторий движения космических объектов (с использованием ИКТ)». Практическая работа «Изучение принципа реактивного движения (на модели, с использованием ИКТ)»	
66.	Невесомость как фактор влияния на процессы. Космический вакуум и его использование в космических программах. Создание минипромышленных комплексов на космических станциях. Установка «Вулкан». Получение кристаллов в космосе. Создание новых материалов в космических лабораториях.	

### Методика Scrum

1. Для начала необходимо выбрать «Владельца продукта» - человека, обладающего видением того, что вы собираетесь создать или достигнуть.
2. Затем нужно собрать «Команду», в которую войдут люди, непосредственно выполняющие работу. Они должны обладать навыками и знаниями, которые помогут воплотить идею владельца продукта в жизнь.
3. Нужно выбрать «Скрам-мастера» - того, кто будет следить за ходом реализации проекта, обеспечивать проведение коротких собраний и помогать команде устранять препятствия на пути достижения цели.
4. Приступая к работе, нужно создать максимально полный список всех требований, предъявляемых к продукту или цели. Пункты этого списка должны быть расставлены по приоритету. Список носит название «Бэклог продукта». Он может развиваться и изменяться на протяжении всего срока реализации проекта.
5. Участники команды должны оценить по своей системе оценок каждый пункт на предмет сложности и затрат, которые потребуются для его выполнения.
6. Затем участники, скрам-мастер и владелец продукта должны провести первое скрам-собрание, на котором они запланируют спринт - определенное время для выполнения части заданий. Продолжительность спринта не должна превышать один месяц. За каждый спринт команда нарабатывает определенное количество баллов. Команда должна постоянно стремиться к тому, чтобы превзойти в новом спринте количество наработанных баллов за предыдущий спринт, то есть ее цель - постоянно превосходить свои собственные результаты - «наращивать динамику производительности».
7. Чтобы все участники были в курсе состояния дел нужно завести скрам-доску с тремя колонками: «Нужно сделать, или бэклог»; «В работе»; «Сделано». На доску участники клеят стикеры с заданиями, которые в процессе работы поочередно перемещаются из колонки «Бэклог» в колонку «в работе», а затем в «сделано».
8. Ежедневно проводится скрам-собрание, «это пульс всего процесса Scrum». Суть его проста - ежедневно, на ходу, пятнадцать минут на то, чтобы все дали ответы на три вопроса: «Что ты делал вчера, чтобы помочь команде завершить спринт?», «Что ты будешь делать сегодня, чтобы помочь команде завершить спринт?», «Какие препятствия встают на пути команды?».
9. По завершении спринта команда делает его обзор — проводит встречу, на которой участники рассказывают, что сделано за спринт.
10. После показа результатов работы за спринт участники проводят ретроспективное собрание, на котором обсуждают, что команда делала хорошо, что можно сделать лучше, что можно улучшить прямо сейчас.

**Руководство для наставника**

<b>Тема кейса</b>	
<b>Кол-во часов</b>	
<b>Описание кейса</b>	<i>Создайте или подберите небольшой текст, ролик или презентацию, где рассказывается суть проблемы</i>
<b>Проблемы, которые поставлены в кейсе</b>	
<b>Цель и задачи кейса</b>	
<b>Предполагаемые результаты (что формируем)</b>	
<b>Ресурсы и материалы</b>	<i>Ресурсы, кот. может пользоваться учащийся: ссылки, рабочие листы</i>
	<i>Материалы для педагога</i>
	<i>Оборудование</i>
	<i>Инструкция по работе с оборудованием</i>
	<i>Меры предосторожности</i>
<b>Ход работы (что делают дети)</b>	<i>Материалы предыдущего дня</i>

**Руководство для учащегося**

<b>Кейс</b>	<i>текст, ролик или презентация, содержащие интригу</i>
<b>В чём проблема?</b>	
<b>Что может помочь в решении проблемы?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Источники информации</li> <li>-Список оборудования</li> <li>-Инструкции по работе с оборудованием</li> <li>-Меры предосторожности</li> <li>-Что-то ещё</li> </ul>
<b>Работа над проблемой:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Фиксация увиденного</li> <li>-Составление 10 вопросов</li> <li>-Поиск возможных ответов в источниках, указанных выше</li> <li>-Обсуждение</li> <li>-Работа с оборудованием: поиск точных ответов</li> <li>-Возможно появление новых вопросов</li> <li>-Рефлексия</li> </ul>