

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Архангельской области
Управление образования Устьянского муниципального округа
МБОУ "Бестужевская СОШ"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ID 9197781)

для обучающихся 8-9 классов

Бестужево, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Формирование инженерных компетенций является сложной задачей современного образования: квалифицированный сотрудник должен обладать не только профессиональными компетенциями, но и общекультурными, формировать которые необходимо, начиная со школьного возраста. Курс внеурочной деятельности «Инженерное дело» направлен на формирование начальных инженерных компетенций, таких как: готовность к постановке, исследованию и комплексных проблем; способность информацию; способность применять необходимые теоретические и практические методы анализа: находить способы решения нестандартных навыки; ответственность за инженерные решения.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курс «Инженерное дело» является образовательной программой инженерно-технического (интеллектуально-познавательного) направления. Курс «Инженерное дело» рассматривается как средство:

- профессиональной ориентации на специальность «Инженер»,
- предпрофильной подготовки на ступени основного общего образования,
- углубления знаний по физике, технике, технологиям,
- закрепления знаний и умений, полученных в рамках основного курса физики, в том числе умения решать физические задачи.

Программа направлена на создание условий для организации эффективной системы предпрофильной подготовки, способствующей самоопределению обучающихся в выборе индивидуальной образовательной траектории, профиля обучения.

Рабочая программа курса «Инженерное дело» для обучающихся 8-9 классов составлена и разработана в соответствии с Примерной программой основного общего образования, и авторской программой «Физика» (Авторы: А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник).

Рабочая программа курса «Инженерное дело» для обучающихся 8-9 классов составлена с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, задачи формирования у школьников желания учиться.

Средствами данного курса решается задача формирования личности с разносторонним интеллектом, навыками исследовательского труда, высоким уровнем культуры, готовой к осознанному выбору и освоению профессиональных образовательных программ инженерного профиля с учетом склонностей и сложившихся интересов.

Данный курс направлен на приобретение политехнических знаний, на углубление знаний по физике, на развитие практических умений решать физические задачи различных видов: качественные, экспериментальные, расчётные, на развитие экспериментальных умений и навыков.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность. Данный курс имеет лишь относительную новизну, в том смысле, что он впервые реализуется данным учителем.

Актуальность курса состоит и в том, что он способствует решению актуальных задач естественнонаучного образования на ступени основного общего образования

Педагогическая целесообразность данного курса внеурочной деятельности обусловлена тем, что он направлен на реализацию образовательных потребностей отдельных обучающихся в ознакомлении с основами инженерного дела.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью данного курса является продвижение группы обучающихся в направлении избранной ими в соответствии с индивидуальными склонностями, интересами, образовательными потребностями образовательной траектории, направленной на получение в дальнейшем одной из инженерно-технических специальностей. В процессе изучения курса ставятся и решаются **следующие задачи:**

- профессионально сориентировать обучающихся на приобретение специальности «Инженер»,
- осуществить предпрофильную подготовку обучающихся на ступени основного общего образования,
- дополнить и углубить знания обучающихся по физике, сформировать позитивную мотивационную основу для осознанного подхода к изучению учебного материала.
- закрепить знания и умения, полученные в рамках основного курса физики путём их практического применения, в том числе умения решать физические задачи.
- способствовать развитию креативных качеств, творческих способностей обучающихся: воображения, изобретательности при реализации творческих проектов физико-технической направленности.
- способствовать формированию и развитию умений самостоятельно приобретать, применять знания, наблюдать и правильно объяснять природные физические явления; развивать логическое мышление обучающихся;
- способствовать формированию разного рода компетенций в области физики, техники, инженерного дела:
 - умение применять различные способы решения одной и той же задачи;
 - умение проводить анализ оптимальных вариантов решения технических проблем;
 - умение применять оборудование и физические приборы для решения экспериментальных и практических задач.
- воспитывать умение работать в паре, в группе.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для проведения занятий предусмотрена классно-урочная форма, сочетающая в себе уроки по изучению нового материала, уроки освоения практических умений, уроки – практикумы при выполнении разработок и работ в рамках индивидуальных учебных проектов инженерной направленности.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Инженерное дело»

8 класс (17 час)

1. Введение в курс «Инженерное дело» (ч):

- Происхождение слова «Инженер». Основные области профессиональной деятельности инженеров. Объекты профессиональной деятельности инженеров.
- Виды профессиональной деятельности инженеров: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская, организационно-управленческая.
- Обзор инженерных специальностей и специализаций. Инженерные специальности в вузах Архангельской области.
 - Что такое компетенция? Основные компетенции, необходимые инженеру.
- Требования государственных стандартов к выпускникам по инженерным специальностям. Специальные и общетехнические компетенции и дисциплины, предметы, изучаемые в вузе при обучении инженерным специальностям, при получении квалификации «инженер».
- Простые механизмы, как пример простейших инженерных устройств. Рычаги, Наклонные плоскости, ременные и зубчатые передачи. КПД простого механизма.

Технологии инженерной деятельности. Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений (ч)

- Выбор тематики творческих проектов обучающихся. Выбор и обоснование объектов для проектирования.
- Сущность инженерной деятельности. Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений:

- 1) разработка технического задания (ТЗ);
- 2) разработка эскизного проекта;
- 3) разработка технического проекта;
- 4) разработка рабочего проекта.

1) разработка технического задания (ТЗ);

Техническое задание как технический документ, в котором описывается создаваемое устройство и приводятся его основные технические характеристики. Требования к форме и содержанию ТЗ. Обсуждение и продумывание требований к моделям технических устройств, составляющих основу индивидуальных творческих проектов обучающихся.

2) разработка эскизного проекта;

Эскизный проект включает в себя схемные решения (электрические, кинематические, гидравлические и др.), эскизы общего вида проектируемого изделия и основные его

частей, необходимые конструкторские расчеты и краткое описание устройства и его работа. Вариативность эскизных проектов: Эскизный проект может содержать (и часто содержит) несколько вариантов реализации создаваемого технического устройства, один из которых (лучший по каким-то критериям) разрабатывается как технический проект.

3) разработка технического проекта;

Инженерно-конструкторская документация, разрабатываемая в рамках технического проекта: Чертежи общего вида создаваемого устройства, сборочные чертежи основных узлов и рабочие (детализовочные) чертежи основных деталей. Выявление технических противоречий, не позволяющих добиться поставленных задач и получения необходимых параметров и характеристик (полного выполнения технических условий). Поиск технических решений, снимающих возникающие противоречия.

Разработка технических условий (ТУ) и технологического проекта на изготовление разрабатываемого устройства (ТП).

Технологическая карта – технологический документ, который содержит описание последовательности выполнения технологических операций (технологический процесс) с их графическим изображением, а также указание используемых инструментов и приспособлений. Порядок составления технологической карты.

4) разработка рабочего проекта.

Техническая документация, разрабатываемая в рамках рабочего проекта: окончательные чертежи общего вида устройства, сборочный чертеж устройства в целом, сборочные чертежи всех его узлов, рабочие чертежи всех деталей и сборочных единиц. Разработка пояснительной записки (ПЗ), технического описания (ТО) и других текстовых документов, дополняющих конструкторскую и технологическую документацию.

Комплект конструкторско-технологической документации (ККТД): Комплект чертежей вместе с ПЗ, ТО и ТУ Создание опытных образцов устройства. Контроль за ходом опытного производства.

Разработка и создание собственного технического устройства (8 ч)

- Графическая документация и ее виды. Эскиз – чертеж, предназначенный для разового использования в производстве. Случаи, в которых выполняются эскизы. Требования к эскизам.

- Чертеж как основной вид конструкторской документации. Разница между чертежом и эскизом. Виды чертежей, используемых в инженерно-конструкторской деятельности: Сборочный чертеж. Чертежи сборочных единиц. Чертежи детали (детализовка).

- Обсуждение идей, планирование, реализация проекта. Как инженеры подходят к разработке новых устройств.

- Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического задания (ТЗ); разработка эскизного проекта; разработка технического проекта; разработка рабочего проекта.

- Работа над индивидуальными проектами.

Презентация проектов (1 час).

- Представление и демонстрация созданных устройств, обсуждение результатов. Как инженеры представляют свои проекты и получают обратную связь.

9 класс (17 час.)

Основы технического черчения (ч)

- Базовые требования, которые предъявляются к графическому оформлению чертежей. Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303—68. Основная надпись чертежа. Масштаб.
- Проекция, виды, сечения, применяемые для изображения предметов (деталей) на чертеже. Основные требования к выбору способов изображения деталей на чертеже. (выбор главного вида; определение необходимого и достаточного количества изображений для выявления конструктивной формы детали).
- Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах. Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров. Инструменты, приспособления, используемые для измерения размеров деталей. Линейка, штангенциркуль, микрометр. Точность измерения.
- Практическое занятие: Создание эскиза объёмной детали с указанием размеров.
- Аксонометрические изображения на чертежах как способ передачи объёмных изображений. Практика: выполнение эскиза объёмной детали в аксонометрии.
- Практическое занятие: подготовка эскизов отдельных деталей проектируемых устройств.
- Практическое занятие: подготовка эскизов отдельных деталей проектируемых устройств.
- Практическое занятие: подготовка сборочных чертежей проектируемых

Основы материаловедения чёрных металлов. (ч)

- Понятие конструкционных и технических материалов. Свойства конструкционных и технических материалов. Механические, оптические, электротехнические, изоляционные, смазочные, лакокрасочные, декоративные, абразивные и др. свойства материалов.
- Классификация конструкционных и технических материалов: По природе материалов: Металлические, неметаллические, композиционные материалы.
- Классификация конструкционных и технических материалов: по технологическому исполнению: деформированные, литые, спекаемые, формуемые, склеиваемые, свариваемые.
- Классификация и свойства металлических конструкционных материалов: Чугуны, стали – сплавы на основе железа, сплавы цветных металлов.
- Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Формирование структуры металла при кристаллизации.
- Деформация и разрушение металлов: Виды напряжений. Сверхпластичность металлов и сплавов. Разрушение металлов. Механические свойства металлов:

- Общая характеристика механических свойств
- Механические свойства, определяемые при статических испытаниях: Предел упругости. Предел текучести. Предел прочности. Пластичность. Твердость металлов.
- Тугоплавкие металлы и их сплавы. Титан и сплавы на его основе. Алюминий и сплавы на его основе. Магний и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе.
- Общие сведения о неметаллических материалах. Понятие о неметаллических материалах и классификация полимеров. Особенности свойств полимерных материалов.
- Пластические массы: Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы. Термореактивные пластмассы. Газонаполненные пластмассы.
- Резиновые материалы: Общие сведения, состав и классификация резин. Резины общего назначения. Резины специального назначения. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин.
- Клеящие материалы и герметики. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов. Конструкционные смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики
- Неорганические материалы. Графит. Неорганическое стекло. Ситаллы (стекло-кристаллические материалы). Керамические материалы.
- Выбор материалов для конструкций моделей технических устройств, лежащих в основе индивидуальных творческих проектов.

Основы технологии ручной обработки металлов.

- Правка металлов. Разметка заготовок из металлов. Инструменты для разметки заготовок из металлов: линейка; штангенциркуль; транспортир; угольник; круглая чертилка; – чертилка с отогнутым концом; кернер; циркуль.
- Резка металлов ножовкой. Устройство ножовок по металлу. Приёмы резки металлов ножовкой.
- Опиливание металлов. Устройство и классификация напильников. Гибка металлов. Приёмы гибки металлических деталей.
- Сверление металлов. Конструкция спирального свёрла. Виды и назначения свёрл. Инструменты и приёмы для ручного и механизированного сверления металлов.
- Шлифование металлов. Виды шлифовальной шкурки. Полирование поверхностей металлических деталей.

Разработка и создание собственного технического устройства (3 ч)

- Обсуждение идей, планирование, реализация проекта. Как инженеры подходят к разработке новых устройств.
- Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического задания (ТЗ); разработка эскизного проекта; разработка технического проекта; разработка рабочего проекта.
- Работа над индивидуальными проектами.
- Презентация проектов. Представление и демонстрация созданных устройств, обсуждение результатов. Как инженеры представляют свои проекты и получают обратную связь.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для проведения занятий предусмотрена классно-урочная форма, сочетающая в себе уроки по изучению нового материала, уроки освоения практических умений, уроки – практикумы при выполнении разработок и работ в рамках индивидуальных учебных проектов инженерной направленности.

Режим занятий: в соответствии с расписанием занятий, утверждённым директором школы

Ожидаемые результаты (личностные и метапредметные результаты освоения программы внеурочной деятельности) и способы их проверки;

Ожидаемые результаты (личностные и метапредметные результаты освоения данной программы внеурочной деятельности) – тесно связаны с ожидаемыми результатами (личностными и метапредметными результатами освоения основной образовательной программы по предмету «Физика»):

Личностными результатами обучения по курсу «Инженерное дело» являются:

– сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

– убежденность в возможности познания природы, в возможности решения практических задач познания физических явлений и законов физики на основе решения физических задач.

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

– мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

– формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

У обучающегося (выпускника) будут сформированы все вышеперечисленные качества.

Метапредметными результатами в основной школе являются универсальные учебные действия (далее УУД). К ним относятся:

- 1) *личностные*;
- 2) *регулятивные*, включающие также действия *саморегуляции*;
- 3) *познавательные*, включающие логические, знаково-символические;
- 4) *коммуникативные*.

Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения), самоопределение и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях, приводит к становлению ценностной структуры сознания личности.

Регулятивные УУД обеспечивают организацию учащимися своей учебной деятельности. К ним относятся:

- *целеполагание* как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
- *планирование* – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- *прогнозирование* – предвосхищение результата и уровня усвоения, его

временных характеристик;

- *контроль* в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

- *коррекция* – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;

- *оценка* – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;

- *волевая саморегуляция* как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

■ **Познавательные** УУД включают общеучебные, логические, знаково-символические УД.

Общеучебные УУД включают:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели;
- умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста в соответствии с целью и соблюдая нормы построения текста;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- действие со знаково-символическими средствами (замещение, кодирование, декодирование, моделирование).

Логические УУД направлены на установление связей и отношений в любой области знания. В рамках школьного обучения под логическим мышлением обычно понимается способность и умение обучающихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), а также составные логические операции (построение отрицания, утверждение и опровержение как построение рассуждения с использованием различных логических схем – индуктивной или дедуктивной).

Знаково-символические УУД, обеспечивающие конкретные способы преобразования учебного материала, представляют действия *моделирования*, выполняющие функции отображения учебного материала; выделение существенного; отрыва от конкретных ситуативных значений; формирование обобщенных знаний.

■ **Коммуникативные** УУД обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Метапредметными результатами обучения по курсу «Инженерное дело» являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и

оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметными результатами обучения по курсу внеурочной деятельности «Инженерное дело» являются:

1 В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- умение пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.

Знание и понимание смысла физических понятий, физических величин и физических законов;

Умения:

- описывать и объяснять физические явления, работу и конструкцию технических устройств и инженерных сооружений;

- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин;

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;

- Использовать результаты измерений физических величин для целей конструирования инженерно-технических устройств.

- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;

- приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях. Использовать эти знания для проектирования и конструирования технических устройств;
- решать практические задачи на применение физических законов и конструирование элементов технических устройств;
- осуществлять самостоятельный поиск информации в предметных областях «Физика» и «Инженерное дело»;
- использовать физические знания для выполнения индивидуальных проектов инженерно-технической направленности, в практической деятельности и повседневной жизни.
- Знания о сфере инженерной деятельности, об основных компетенциях, требующихся инженеру, о спектре инженерных специальностей, о примерах решения различных инженерных задач.
- Умение реализовать стандартные и нестандартные подходы к решению отдельных инженерных задач в рамках индивидуальных проектов технической направленности.

2 В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основ научного объяснения и изучения явлений природы и основ рациональных подходов к организации различных сторон деятельности человека в соответствии с закономерностями физики;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека и окружающую среду.

3 В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете физики;
- Знание основ ключевых технологий в сфере производства металлов, обработки материалов (Плавление, литьё, гальванические покрытия, электролиз), производства передачи и преобразования энергии, работы тепловых и электрических двигателей в промышленности, быту, на транспорте.
- Начальные знания об основах ключевых технологий в области электротехники, электроники и автоматики, передачи и хранения информации в аналоговой и цифровой форме при помощи радио, телевидения магнитной и оптической записи.

соблюдение правил работы с физическими приборами и принадлежностями

4 В сфере физической деятельности

освоение способов и приемов выполнения измерений различных физических величин, требующихся в повседневной жизни.

Освоение осознанных способов использования простых механизмов, перемещения центра тяжести при выполнении бытовых и производственных действий.

Понимание основ применения оптических приборов, обеспечение оптимальной освещённости рабочего места и места отдыха.

5 В эстетической сфере:

выявление эстетических достоинств объектов неживой природы, продуктов человеческого труда.

Формы подведения итогов реализации программы курса:

Данной программой предусмотрены следующие формы подведения итогов реализации программы: проектные работы по постановке и решению демонстрационных и лабораторных экспериментальных задач, мастер-классы по решению задач различных видов, участие в выставках и конференциях по результатам учебно-проектной деятельности, физические бои, учебно-исследовательские конференции, олимпиады

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол- во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные ресурсы (цифровые образовательные ресурсы)
	8 класс 17 час				
1	Введение в курс «Инженерное дело» (1 ч)				
	Введение в инженерную специальность История техники.		Основное содержание темы «Введение в инженерную специальность. История техники» включает следующие ключевые аспекты: 1. Понятие и роль инженера - Определение инженера как специалиста, осуществляющего проектирование, разработку, производство и эксплуатацию технических систем. - Значение инженерной деятельности для развития общества, экономики и технологического прогресса. 2. Ответственность и этика инженера - Важность соблюдения этических стандартов, безопасности, экологической ответственности. - Значение профессиональной ответственности в создании безопасных и эффективных технологий. 3. История развития техники - Этапы развития техники: от древних изобретений	Основные виды деятельности по теме "Введение в инженерную специальность. История техники" включают следующие направления: 1. Изучение истории развития техники и инженерных технологий. 2. Ознакомление с понятием инженерии и её ролью в обществе. 3. Определение роли инженеров в создании новых устройств, систем и технологий. 4. Анализ деятельности инженеров в различных отраслях промышленности, строительстве, электронике и т.д. 5. Исследование примеров известных инженеров и их достижений. Что такое инженерия? Инженерия — это область знаний и практической деятельности, связанная с проектированием, разработкой, производством и эксплуатацией технических систем и устройств. Инженерия объединяет	- Портал «Российское образование» материалы по инженерной подготовке. - YouTube-каналы: «Engineering Explained», «OpenCourseWare» (разделы по инженерии)

			(вода, деревянные и каменные орудия) до современных информационных технологий. - Важнейшие эпохи и революции: изобретение колеса, механизация сельского хозяйства, промышленная революция, развитие электроники, робототехники и информационных технологий. 4. Значение исторических изобретений и открытий - Кто и какие ключевые изобретения повлияли на развитие техники. - Вклад великих инженеров и ученых (например, Тесла, Эдисон, Пфейффер, Блез Паскаль, Гейтс и другие). 5. Современное инженерное дело - Основные области инженерии: машиностроение, электроника, информационные технологии, строительство, аэрокосмическая техника и др. - Тенденции и перспективы развития инженерных специальностей. 6. Практическое значение и перспективы - Почему важно изучать историю техники и инженерное дело. - Возможности карьеры инженера, роли инженеров в решении современных задач и вызовов. Эта тема дает понимание исторической основы инженерии, мотивацию к профессиональному развитию и понимание важности инженерных инноваций.	научные принципы и технологические навыки для решения практических задач и улучшения жизни людей. Кто такие инженеры и чем они занимаются? Инженеры — это специалисты, владеющие знаниями в области наук о технике, физики, математики, а также навыками проектирования и реализации технических решений. Их деятельность включает: - разработку новых устройств и систем; - проведение расчетов и моделирование; - контроль за качеством и безопасностью продукции; - внедрение инновационных технологий; - обслуживание и модернизацию существующих систем. Примеры известных инженеров и их изобретений: - Гильберт Уатт (James Watt) — разработка паровой машины, что стало ключевым моментом промышленной революции. - Томас Эдисон — изобретатель электрической лампочки, фонографа и многих других устройств. - Никола Тесла — разработка систем переменного тока, радиотехнических и электромагнитных технологий. - Мэри Кюри — внесла вклад в развитие радиотехники и физики, важные для инженерных технологий. - Генри Форд — внедрение	
--	--	--	--	--	--

				технологической линии для массового производства автомобилей. Эти примеры показывают, каким образом деятельность инженеров способствует развитию науки и техники, улучшая качество жизни общества.	
	Основы механики (1 ч)				
2	Простые механизмы, как пример простейших инженерных устройств. Рычаги, Наклонные плоскости, ременные и зубчатые передачи. КПД простого механизма.		1. Понятие и значение простых механизмов - Простые механизмы — это базовые устройства, предназначенные для облегчения труда, изменения направления силы и увеличения его мощности. - Они являются основой для создания более сложных машин и механизмов. 2. Классификация и виды простых механизмов - _Рычаги_ — устройства, позволяющие усилить силу или изменить ее направление - _Наклонные плоскости_ — облегчают подъём грузов с меньшими усилиями - _Ременные передачи_ — обеспечивают передвижение и передачу усилия при помощи ремней и цепей - _Зубчатые передачи_ — передают вращательное движение между шестернями, изменяя скорость и момент силы 3. Принципы работы и устройство каждого вида механизма - Анализ сил, действующих на механизм, выгод и ограничений каждого типа 4. Коэффициент полезного действия	1. Изучение конструкции и принципов работы простых механизмов. 2. Анализ различных видов простых механизмов и их функций. 3. Практическая демонстрация работы рычагов, наклонных плоскостей, ременных и зубчатых передач. 4. Расчет механических преимуществ и КПД (коэффициента полезного действия) простых механизмов. 5. Исследование способов повышения эффективности механизмов. Что такое простые механизмы? Простые механизмы — это базовые инженерные устройства, предназначенные для изменения силы, направления или скорости движения. Они позволяют выполнять работу при меньших затратах усилий. Ключевые простые механизмы: - Рычаги — устройства, позволяющие усилить силу или изменить направление ее действия. - Наклонные плоскости — помогают	- Портал «Физика и техника» — мультимедийные материалы и анимации

			(КПД) - Определение КПД как показателя эффективности простого механизма - Формула КПД: отношение полезной работы к затраченной, с учетом сопротивлений (трения, износа) - Влияние трения и других потерь на КПД 5. Расчёты и практическое применение - Определение механического преимущества рычага или наклонной плоскости - Расчет КПД для различных механизмов - Оптимизация конструкции для повышения КПД и эффективности 6. Практическое значение и применение - Использование простых механизмов в быту, строительстве, промышленности - Понимание принципов работы помогает в проектировании и выборе оптимальных устройств Общее содержание подчеркивает важность изучения простых механизмов как основы инженерного дела, их конструкции, принципов работы и эффективности.	поднимать объекты на высоту с меньшими усилиями. - Ременные передачи — передают движение и усилие с одного вала на другой при помощи ремней или цепей. - Зубчатые передачи — используют пару колес с зубьями для передачи вращения и изменения скорости или силы. КПД простого механизма: Коэффициент полезного действия (КПД) показывает, какая часть затраченной энергии превращается в полезную работу. В простых механизмах КПД зависит от их конструкции и наличия сопротивлений (трения, износа). Чем меньше сопротивление, тем выше КПД. Значение изучения этих устройств: - Понимание принципов их работы помогает в проектировании более сложных машин. - Позволяет выбрать оптимальный механизм для конкретных задач. - Развивает навыки расчетов и анализа эффективности инженерных систем.	
	Физические законы в технике (2 ч)				
3	Сила, движение, энергия.		1. Введение в основные понятия - Сила: определение, виды (гравитационная, электромагнитная, механическая), единицы измерения (ньютон). - Движение: виды (равномерное,	1. Теоретическая деятельность - Изучение и объяснение основных понятий: сила, движение, энергия, скорости, ускорения. - Ознакомление с законами Ньютона, законом сохранения энергии и другими	
4	Объяснение основных физических понятий и их применения в технике.				

			равнозамедленное, равноускоренное), движение по окружности, скорость, ускорение. - Энергия: определение, виды (кинетическая, потенциальная), единицы измерения (джоуль). 2. Законы и принципы - Первый закон Ньютона (закон инерции): объект продолжает находиться в покое или движется равномерно и прямолинейно, пока на него не подействует внешняя сила. - Второй закон Ньютона: связь силы, массы и ускорения ($F = m \cdot a$). - Закон сохранения энергии: энергия не создается и не исчезает, а переходит из одного вида в другой. 3. Применение основных понятий в технике - Использование силы для движения машин и механизмов. - Описание движения транспортных средств, роботов, механизмов с помощью понятий скорости и ускорения. - Энергетические ресурсы: преобразование энергии (например, генерация электричества), двигатели и преобразователи энергии. 4. Практические примеры - Работа автомобиля (движение, сила, энергия топлива). - Ветряные или гидроэлектростанции (использование кинетической энергии природы). - Механизмы и устройства с применением законов динамики и сохранения энергии. 5. Заключение - Значение физических понятий для	фундаментальными физическими принципами. - Анализ примеров из реальной жизни и техники, иллюстрирующих применение физических понятий. 2. Практическая деятельность - Проведение опытов и экспериментов для демонстрации силы и движения (например, движение тел по наклонной плоскости, определение силы трения). - Использование моделей и макетов механизмов, чтобы показать, как силы влияют на движение и как используют энергию в технике. - Измерение и расчет физических величин (своей силы, скорости, работы и энергии). 3. Робототехническая и инженерная деятельность - Создание простых механических моделей или роботов с учетом законов силы и движения. - Проектирование предметов и устройств, использующих законы сохранения энергии и механики для повышения эффективности. 4. Аналитическая деятельность - Решение задач на вычисление сил, ускорений, энергии и работы. - Анализ технических устройств с точки зрения физических принципов, выявление способов улучшения их работы. 5. Обсуждение и презентация - Обсуждение примеров использования законов физики в технике, в транспорте, электронике, строительстве.	
--	--	--	---	--	--

			разработки и функционирования технологий и устройств. - Важность понимания законов для повышения эффективности и безопасности техники. Эта тема помогает понять, как фундаментальные физические принципы используются для создания и совершенствования различных технических средств и систем.	- Подготовка презентаций или докладов по теме, иллюстрирующих применение методов физики в технике. Эти виды деятельности помогают учащимся лучше понять физические понятия, развить навыки работы с экспериментами, расчетами и инженерно-технического мышления, а также научиться применять физические знания для анализа и создания технических устройств.	
	Материалы и их свойства (1 ч)				
5	Эксперименты с различными материалами (бумага, картон, пластик) для изучения их свойств.		1. Цель и задачи исследования - Познакомиться с свойствами различных материалов: прочностью, гибкостью, твердостью, вязкостью, легкостью и другими характеристиками. - Научиться проводить экспериментальные исследования для определения свойств материалов. 2. Используемые материалы - Бумага (различные виды: туалетная, офисная, гофрированная) - Картон (гладкий, гофрированный, строительный) - Пластик (плёнки, листы разного вида, пластиковая тара) 3. Основные виды экспериментов и методы исследования - Измерение прочности на разрыв: натяжение материала до его разрушения, определение силы разрыва. - Изучение гибкости: изгибание и скручивание образцов, оценка степени деформируемости. - Определение твердости: нажим деревянным или металлическим	1. Лабораторные эксперименты и практические занятия - Проведение измерений прочности, гибкости, твердости и других свойств материалов. - Испытания на разрыв, изгиб, сжатие и скручивание. - Определение прозрачности и светопропускания материалов. 2. Подготовка и проведение опытов - Освоение порядка выполнения экспериментальных работ. - Подготовка образцов материалов разного вида. - Регистрация результатов и фиксация наблюдений. 3. Аналитическая деятельность - Анализ полученных данных и сравнение свойств различных материалов. - Обсуждение причин различий в свойствах и особенностей каждого материала. 4. Обсуждение и оформление	

			предметом; проверка сопротивления повреждению. - Изучение плотности и легкости: определение массы и объема, расчет плотности. - Анализ прозрачности и светопропускания: пропускание света через материалы. - Измерение сопротивления воздействию воды, температуры и химических веществ. 4. Интерпретация результатов - Анализ полученных данных, сравнение свойств различных материалов. - Выводы о применимости материалов в различных условиях и сферах. 5. Практическое значение - Понимание свойств материалов помогает в их рациональном использовании при проектировании, изготовлении различных изделий и конструкций. - Навыки проведения экспериментов формируют умение объективно оценивать материалы и делать обоснованные выводы. 6. Значение экспериментов в учебной деятельности - Развитие наблюдательности, аналитического мышления и умения проводить измерения и фиксировать результаты. - Формирование навыков научного подхода к изучению материалов.	результатов - Составление отчетов, графиков, таблиц по результатам экспериментов. - Делание выводов о применимости материалов в разных условиях. 5. Творческая деятельность - Создание моделей, макетов или простых изделий из изучаемых материалов. - Предложения по использованию наиболее подходящих материалов для конкретных целей. 6. Образовательные игры и мозговые штурмы - Вопросы и обсуждения по свойствам материалов. - Вдохновляющие задания по выбору материалов для различных конструкций. 7. Самостоятельная и групповая работа - Выполнение индивидуальных или коллективных проектов по изучению свойств материалов. - Обсуждение результатов в группе, подготовка презентаций.	
	Решение технических задач (2 ч)				
6	Решение головоломок для развития логического мышления		1. Понятие и классификация головоломок - Определение головоломки как интеллектуальной задачи, требующей логического мышления. - Виды	1. Практическое решение головоломок - Разработка и выполнение заданий, включающих логические задачи, sudoku, загадки, кроссворды,	

			головоломки: логические, математические, пространственные, квесты, кроссворды, sudoku, пазлы и др. 2. Значение и роль головоломок в развитии логического мышления - Влияние активизации аналитических и критических навыков. - Формирование умения систематически подходить к решению задач, моделировать ситуации, делать выводы. 3. Методы и стратегии решения головоломок - Аналитический подход: сбор информации, выделение ключевых элементов. - Использование логических правил и алгоритмов. - Техники поиска и исключения вариантов (метод перебора, деление на части). - Интуиция и креативность в нестандартных ситуациях. 4. Этапы решения головоломки - Понимание условий задачи. - Планирование подхода. - Построение гипотез и проверка их. - Коррекция стратегии при необходимости. - Анализ результата. 5. Практические рекомендации и упражнения - Постепенное увеличение сложности задач. - Разбор типовых ошибок и способов их избегания. - Использование разнообразных головоломок для комплексного развития мышления.	головоломки типа "пазл" и "лабиринт". - Постановка целей и подбор методов для поиска решений. 2. Анализ и обсуждение решений - Разбор методов и стратегий, использованных для решения головоломок. - Обсуждение различных подходов и вариантов решений с группой или в индивидуальной форме. 3. Обучающие игры и симуляции - Использование специализированных обучающих программ и приложений с головоломками. - Игровая деятельность для стимулирования логического мышления в интерактивной среде. 4. Творческое конструирование головоломок - Создание собственных головоломок или задач — разработка условий, правил и решений. - Обмен своими заданиями с одноклассниками или коллегами. 5. Разбор типовых задач и упражнений - Решение примеров с постепенным усложнением уровня сложности. - Использование техник аналитического мышления и систематизации информации. 6. Групповая деятельность и мозговые штурмы - Совместное обсуждение и поиск решений в командной работе. - Проведение интеллектуальных соревнований, викторин и командных игр.	
--	--	--	--	--	--

			6. Обучение и развитие навыков через игровые формы - Моделирование ситуаций, развитие критического мышления. - Создание собственных головоломок и обмен заданиями. 7. Влияние решения головоломок на когнитивное развитие - Развитие памяти, внимания и мышления. - Формирование терпения, усидчивости и настойчивости.	7. Аналитическая деятельность и рефлексия - Анализ ошибок и неудач, выявление причин неправильных решений. - Самооценка и развитие стратегии повышения эффективности решения головоломок.	
7	Использование конструкторов для развития логического мышления и решения технических задач. Примеры задач, которые решают инженеры		1. Понятие и роль конструкторов в образовательном процессе - Конструкторы как средства развития творческих и технических навыков. - Способствование формированию умений проектировать, анализировать и моделировать технические системы. - Развитие пространственного мышления, моторики и логических связей. 2. Преимущества использования конструкторов для развития логики и мышления - Обучение в процессе игры и практической деятельности. - Построение логических цепочек при выборе элементов и их соединении. - Развитие умения планировать последовательность действий, выявлять взаимосвязи. 3. Типы конструкторов и их особенности - Механические (например, Лего, конструкторы со шестернями, крепежами). - Электронные (микросхемы, роботы, наборы для программирования). - Модульные системы для моделирования и проектирования. 4. Примеры задач, решаемых с помощью конструкторов	1. Обучающие занятия с использованием конструктора: - Изучение принципов сборки и проектирования моделей. - Разбор технических характеристик и возможностей различных конструкционных наборов. 2. Практическое создание моделей: - Построение механических, электромеханических и электронных моделей. - Реализация собственных проектов с целью закрепления теоретических знаний. 3. Решение инженерных задач с помощью конструкторов: - Разработка робототехнических устройств. - Создание систем автоматизации. - Проектирование движущихся механизмов или функциональных механизмов. 4. Анализ и оптимизация конструктивных решений: - Тестирование созданных моделей. - Внесение улучшений и усовершенствований. Примеры задач,	

		- Создание механических устройств (мосты, механизмы, робототехнические модели). - Решение задач по механике и кинематике (например, моделирование передачи движения). - Разработка и программирование роботов для выполнения заданных команд (например, лабораторные работы с роботами на Arduino или Lego Mindstorms). - Моделирование электрических схем и автоматизации. - Построение структур для понимания инженерных принципов. 5. Области применения и цели использования конструкторов - Образовательные программы и кружки технических направлений. - Подготовка к инженерной деятельности, развитие технического мышления. - Решение конкретных инженерных задач, проектирование и прототипирование. 6. Развитие практических навыков через конструкторские задачи - Анализ условий задачи и выбор необходимых элементов. - Построение схем и моделей. - Пробное тестирование и устранение ошибок. - Оптимизация и усовершенствование конструкций. 7. Примеры инженерных задач, которые решают с помощью конструкторских подходов - Проектирование автоматизированных линий и механизмов. - Создание функциональных роботов для выполнения конкретных задач (например, транспортировка предметов, выполнение движений). - Моделирование	которые решают инженеры с помощью конструкторов: - Создание роботов-борцов для выполнения определённых задач. - Разработка систем автоматизации производства. - проектирование механических устройств, таких как шестерённые передачи или платформы. - Создание моделей электроники с программируемыми контроллерами. - Решение задач по укреплению конструкции или повышению её эффективности. Использование конструктивных наборов способствует развитию логического мышления, навыков проектирования и системного подхода к решению технических задач, что является важным аспектом инженерной деятельности	
--	--	--	---	--

			систем передачи энергии и движения. - Разработка электросхем для автоматического управления. - Создание прототипов устройств для исследования и обучения. В целом, использование конструкторов способствует развитию системного мышления, навыков планирования, пониманию инженерных принципов, а также практическому применению знаний для решения технических задач, что является важным этапом подготовки к профессиональной деятельности инженеров и инженери-работников.		
	Работа инженеров (1 ч)				
8	Какие задачи решают инженеры, примеры их проектов и изобретений. Как инженеры сотрудничают с другими специалистами.		1. Роль и задачи инженеров: - Разработка новых технологий и устройств. - Решение инженерных проблем для повышения эффективности и безопасности. - Создание прототипов и внедрение инновационных решений. - Обеспечение технической поддержки и обслуживания произведённых систем. 2. Примеры проектов и изобретений инженеров: - Создание электромобилей и развитие экологичных видов транспорта. - Разработка медицинского оборудования (например, МРТ, протезов). - Создание систем автоматизации производства и робототехники. - Проектирование инфраструктурных объектов: мостов, зданий, транспортных систем.	1. Исследование и анализ технических проблем: - Выявление потребностей и требований. - Анализ существующих решений и поиск путей их улучшения. 2. Проектирование и конструирование: - Разработка новых устройств, систем и технологий. - Создание технической документации и прототипов. 3. Испытания и внедрение: - Проверка работоспособности новых решений. - Внедрение в производство или эксплуатацию. 4. Исследовательская деятельность: - Разработка инновационных технологий и материалов. - Ведение научных экспериментов. Примеры задач, решаемых	

			- Разработка новых материалов с улучшенными свойствами. 3. Ключевые задачи и направления деятельности: - Исследование и автоматизация процессов. - Конструирование и моделирование. - Испытания и оценка качества. Внедрение технологий в производство и быт. 4. Сотрудничество инженеров с другими специалистами: - Взаимодействие с технологами, дизайнерами, программными инженерами для комплексного решения задач. - Совместное участие в междисциплинарных командах. Обсуждение требований и подготовка технической документации. - Участие в обсуждениях с заказчиками, маркетологами для понимания потребностей и требований рынка. 5. Значение командной работы: - Обеспечивает создание более эффективных, инновационных и практичных решений. - Позволяет учитывать разные аспекты проекта — технический, экономический, дизайнерский и другой. Это содержание помогает понять, какой вклад вносит инженерная деятельность в развитие технологий и как важна командная работа для достижения поставленных целей.	инженерами, и их проектов и изобретений: - Создание электромобилей и развитие альтернативных источников энергии. - Разработка медицинского оборудования, например, аппаратов МРТ или искусственных органов. - Проектирование надежных систем связи и информационных технологий. - Изобретение новых материалов с особыми свойствами (например, лёгких и сверхпрочных). - Инженерные решения для строительства высоких зданий, мостов и инфраструктуры. - Разработка систем автоматизации и робототехники для производств. Как инженеры сотрудничают с другими специалистами: - Взаимодействуют с технологами, проектировщиками, программными инженерами и дизайнерами для комплексной реализации проектов. - Работают в междисциплинарных командах, объединяя знания из разных областей. - Обсуждают и согласовывают технические решения с заказчиками и специалистами по маркетингу, чтобы учесть требования рынка. - Участвуют в научных консультациях и совместных исследованиях для внедрения инновационных идей. Такое сотрудничество позволяет создавать эффективные, инновационные и практичные технические решения, отвечающие современным	
--	--	--	--	--	--

				требованиям.	
	Разработка и создание собственного технического устройства (8 ч)		1. Выбор идеи и определения цели устройства: - Анализ задачи, которую устройство должно решить. - Постановка конкретных целей и требований к будущему устройству.	1. Анализ и постановка задачи - Исследование проблемы или необходимости. - Формулирование целей и требований к устройству.	
9	Обсуждение идей, планирование, реализация проекта.		2. Проектирование и планирование: - Разработка схемы и чертежей устройства. - Определение необходимых компонентов и материалов.	2. Проектирование - Разработка эскизов, чертежей и схем устройства. - Выбор технических решений и компонентов.	
10	Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического задания (ТЗ); разработка эскизного проекта;		3. Подбор и подготовка деталей и компонентов: - Выбор элементов (микросхем, датчиков, моторов, корпусных материалов и др.). - Приобретение или изготовление необходимых деталей.	3. Подбор и приобретение компонентов - Поиск и заказ необходимых деталей (микросхем, датчиков, механизмов). - Подготовка материалов для сборки.	
11	Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического проекта; разработка рабочего проекта.		4. Сборка и монтаж: - Последовательное соединение деталей по схеме. - Проверка правильности соединений и функционирования.	4. Сборка и монтаж - Соединение деталей согласно схемам. - Использование инструментов и методов пайки, закрепления элементов.	
12	Графическая документация и ее виды. Эскиз – чертеж, предназначенный для разового использования в производстве. Случаи, в которых выполняются эскизы. Требования к эскизам.		5. Программирование и настройка: - Разработка программного обеспечения, если устройство электронное или программируемое. - Настройка параметров для достижения нужного результата.	5. Программирование (если устройство электронное или автоматизированное) - Написание программного обеспечения или алгоритмов. - Тестирование и отладка программ.	
			6. Испытания и доработки: - Проверка работы устройства в различных условиях. - Исправление ошибок и внесение улучшений.	6. Испытания и наладка - Проверка работоспособности устройства. - Внесение корректировок и улучшений.	
				7. Документирование и оформление - Создание инструкций по эксплуатации. - Подготовка отчетов о проделанной	

13	Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах. Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров.		7. Документация и оформление: - Создание описания конструкции, схем, инструкции по эксплуатации. - Подготовка презентации или отчёта о проекте. 8. Практическое применение: - Использование созданного устройства для решения конкретных задач. - Возможное дальнейшее усовершенствование.	работе. 8. Практическое использование - Внедрение устройства в реальную деятельность. - Анализ эффективности и поиск путей усовершенствования. Эти виды деятельности позволяют систематично реализовать весь процесс создания собственного технического устройства, развивая навыки инженерной деятельности, проектирования, программирования и испытаний.	
14	Работа над индивидуальными проектами		Это содержание помогает понять основные этапы процесса разработки собственного технического устройства — от идеи и проектирования до сборки и тестирования.		
15	Работа над индивидуальными проектами				
16	Работа над индивидуальными проектами				
	Презентация проектов (1ч)				
17	Представление и демонстрация созданных устройств, обсуждение результатов.		1. Цели и задачи презентации - Ознакомить аудиторию с созданным устройством. - Продемонстрировать его функционирование и особенности. - Обсудить достигнутые результаты, сложности и возможные пути улучшения. 2. Подготовка материалов для демонстрации - Техническое описание устройства (конструктивные особенности, принципы работы). - Визуальные материалы (фотографии, схемы, видеоролики). - Демонстрационные образцы или работающие прототипы. 3. Порядок проведения презентации - Введение в тему и актуальность проекта. - Обзор этапов разработки и основных	1. Подготовка презентации и демонстрационного материала - Создание презентаций, схем, фотографий и видео, иллюстрирующих работу устройства. - Подготовка объяснений и комментариев к демонстрации. 2. Демонстрация устройства - Включение и демонстрация работы устройства в реальных условиях или на моделях. - Демонстрация ключевых функций и особенностей. 3. Объяснение и описание процесса создания - Рассказы о этапах разработки и сборки. - Описание технических решений и использованных методов. 4. Обсуждение результатов	

			технических решений. - Демонстрация работы устройства в действии. - Объяснение полученных результатов, эффективности и особенностей. 4. Обсуждение и анализ результатов - Анализ успешных аспектов и выявленных недостатков. - Обратная связь от аудитории или коллег. - Предложения по усовершенствованию и развитию устройства. 5. Заключение - Подведение итогов представленной работы. - Обсуждение перспектив дальнейших исследований или применений. 6. Ответы на вопросы и дискуссия - Взаимодействие с аудиторией, уточнение информации. - Обсуждение новых идей и подходов на основе представленных данных. Это содержание помогает структурировать процесс презентации и обеспечить полноту раскрытия темы, способствуя обмену знаниями, развитию критического мышления и стимулированию инновационных решений.	- Постановка вопросов и получение обратной связи от аудитории или коллег. - Анализ эффективности и возможных ошибок или недочётов. - Обсуждение вариантов усовершенствования и дальнейших шагов. 5. Анализ эффективности и выводы - Отражение основных достижений и сложностей. - Формулирование рекомендаций и перспектив развития. 6. Ответы на вопросы и дискуссия - Общение с аудиторией по интересующим аспектам. - Обсуждение возможных вариантов модернизации и применения устройства. Эти виды деятельности способствуют эффективной передаче результатов работы, развитию навыков публичных выступлений, критического мышления и умения анализировать свои достижения и полученные отзывы.	
	9 класс 17 час				
	Основы технического черчения	6			
1	Базовые требования, которые предъявляются к графическому оформлению чертежей. Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303—68.	1	1. Базовые требования к графическому оформлению чертежей - Четкость и ясность исполнения - Стандартизация оформления для обеспечения единых правил и восприятия	1. Изучение нормативных документов и стандартов - Ознакомление с ГОСТ 2.303-68 и другими нормативными актами, регулирующими оформление чертежей	

	Основная надпись чертежа. Масштаб.	- Минимизация ошибок и недопониманий при передаче технической информации - Соблюдение требований по размеру, масштабу, шрифту и размещению элементов 2. Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303-68 - Классификация линий (видимые, условные, вспомогательные, центровые, разрезов и сечений) - Толщина и тип линий для разных целей - Правила использования линий для отображения контуров, скрытых элементов, размеров и обозначений - Стандартизация цвета (обычно чёрные) и стиливых особенностей линий 3. Основная надпись чертежа - Расположение и структура (полоса или рамка) - Обязательные элементы: название детали или сборочного узла, масштаб, номер чертежа, дата, обозначения исполнителя, допуски и дополнительные сведения - Формат и шрифт (обычно ГОСТ или стандарты предприятия) - Условия точности и читаемости информации на чертеже 4. Масштаб чертежа - Определение масштаба и его значение для отображения объекта (например, 1:1, 1:2, 1:5 и т.д.) - Правила выбора масштаба в зависимости от размера и сложности изделия - Влияние масштаба на детализацию и читаемость чертежа - Обозначение масштаба на чертеже (обычно в основной надписи) для правильной интерпретации размеров Эта	- Анализ требований к линиям, надписям, масштабу и форматам чертежа 2. Практическое оформление чертежей - Создание чертежей в соответствии с установленными стандартами - Правильное применение различных видов линий (видимых, скрытых, осевых и др.) и их толщин - Размещение основной надписи и обозначений 3. Определение и выбор масштаба - Установка масштаба для различных типов чертежей (деталей, сборочных единиц) - Обозначение масштаба на чертеже и его правильное использование 4. Анализ и исправление оформленных чертежей - Проверка соответствия чертежей требованиям стандарта - Исправление ошибок в линиях, надписях и других элементах оформления 5. Подготовка документации к изготовлению или передаче - Подготовка чертежей с соблюдением всех требований для производства, контроля или архивации - Ведение документации и складирование чертежей в установленном виде 6. Обучение и развитие навыков оформления чертежей - Участие в практических занятиях, тренингах - Совершенствование навыков работы
--	---	--	--

			тема регулируется стандартами, в частности ГОСТ 2.303-68, и имеет важное значение для правильного оформления технологической и ремонтной документации, обеспечивая единообразие и точность передачи информации о конструкции.	с графическими программами или ручной техникой оформления чертежей Эти виды деятельности способствуют формированию профессиональных навыков в области графического оформления технической документации и обеспечивают соблюдение стандартов качества и единства оформления чертежей.	
2	Проекции, виды, сечения, применяемые для изображения предметов (деталей) на чертеже. Основные требования к выбору способов изображения деталей на чертеже. (выбор главного вида; определение необходимого и достаточного количества изображений для выявления конструктивной формы детали).	1	1. Проекция и виды деталей - Понятие о проекциях как способах отображения предметов на плоскости для передачи их формы и размеров - Виды проекций: изометрические, фронтальные, горизонтальные, профильные, частичные и укороченные - Основные виды деталей, используемые для передачи всей конструкции (вид спереди, сверху, сбоку), а также дополнительные виды для выявления сложных элементов 2. Сечения и разрезы - Значение и назначение сечений и разрезов для выявления внутренних элементов и конструктивных особенностей - Виды сечений: полные, неполные, условные, разрезы по характерным плоскостям - Правила выполнения и обозначения сечений на чертеже 3. Применяемые способы изображения – современные и проекционные системы (например, первая и вторая проекционные системы) - Методы отображения деталей: многовидовая проекция, изометрическая и другие виды - Способы выделения объема и формы: скрытые линии, тонкие линии, штриховка	1. Изучение теоретических основ: - Понимание понятий проекций, видов, сечений, разрезов; - Знание типов проекций (аксиальная, косая, изометрическая и др.); - Ознакомление с классификацией видов (итоговые, обмечдающие, вспомогательные). 2. Практическое освоение методов изображения: - Выполнение чертежей в различных проекциях (фасад, план, разрез); - Проведение сечений и разрезов для уточнения внутренней структуры деталей; - Использование различных способов проецирования и проекционных линий. 3. Разработка навыков выбора способов изображения: - Анализ формы и сложности детали; - Выбор оптимальных видов для отображения важных элементов; - Определение необходимости выполнения разрезов для демонстрации скрытых деталей; - Соблюдение стандартных требований и нормативных документов (Госты, стандарты).	

			и т.д. 4. Требования к выбору способов изображения - Выбор главного вида: определить вид, наиболее полно передающий основную форму и конструктивные особенности детали - Обоснование необходимости дополнительных видов: обеспечить полное восприятие формы и конструкции (например, боковой, верхний, разрезной) - Определение минимального, но достаточного количества изображений, чтобы раскрыть все важные особенности детали, исключая избыточную детализацию - Учет сложности детали, ее формы и назначения при определении числа и вида изображений 5. Критерии выбора способов изображения - Наиболее экономичный и понятный способ отображения - Возможность выявления скрытых или сложных элементов - Соблюдение стандартов оформления чертежей и требований к читаемости 6. Практика выбора способов и составления чертежа - Анализ конструктивной формы детали - Построение чертежа, который наиболее полно и ясно передает все важные элементы конструкции и обеспечивает ее правильное изготовление и контроль. Эта тема обеспечивает фундаментальные знания о методах и правилах изображения предметов на чертежах, что важно для точного и понятного оформления технической документации.	4. Работа с чертежными средствами: - Освоение работы с чертёжными инструментами и программами; - Точность нанесения линий, обозначений, размеров. 5. Оформление чертежей: - Соблюдение правил оформления и оформления видов и сечений; - Подготовка технической документации согласно требованиям. 6. Контроль и проверка чертежей: - Проверка правильности выбранных проекций и изображений; - Корректировка ошибок. Основные требования к выбору способов изображения деталей: - Отражение формы и конструкции объекта; - Обеспечение полноты и ясности представления; - Минимизация количества изображений без потери необходимой информации; - Соблюдение стандартных правил и удобство для чтения и интерпретации чертежа; - Выбор методов, позволяющих наиболее эффективно и точно передать размеры и особенности детали. Эти виды деятельности способствуют развитию у студентов и специалистов навыков точного и грамотного технического черчения, понимания способов и правил изображения деталей на чертеже.	
3	Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах.	1	1. Важность правильного нанесения размеров: - Обеспечивает точность и	1. Изучение правил нанесения размеров на чертежах и эскизах	

	Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров. Инструменты, приспособления, используемые для измерения размеров деталей. Линейка, штангенциркуль, микрометр. Точность измерения.	однозначность изготовления деталей; - Позволяет правильно интерпретировать чертежи и организовать контроль качества. 2. Общие правила нанесения размеров: - Размеры наносятся в миллиметрах, подразделяются на размеры формы, положения, допуски; - Размеры должны быть четкими, расположенными так, чтобы не мешать чтению других элементов; - Размеры указываются с линиями, стрелками или линиями-выносами; - Не допускается дублирование размеров одного и того же элемента; - Размеры элементов, расположенных по линиям видимости, указываются вдоль этих линий; - Для размеров сложных элементов применяют условные обозначения, размерные рамки и линии. 3. Порядок нанесения размеров: - Определение главных размеров, чтобы максимально точно передать форму детали; - Указание размеров для важных элементов и соединений; - Размеры внешних контуров - по контурам; - Внутренние размеры и расстояния - внутри чертежа. 4. Практическая часть: создание эскиза плоской детали с указанием размеров: - Рисование простого эскиза в соответствии с выбранными размерами; - Обозначение всех ключевых размеров, линий, стрелок и обозначений; - Соблюдение правил оформления и читаемости.	- Ознакомление с нормативными документами и стандартами по оформлению размеров (например, ГОСТы). - Анализ правил правильного расположения размеров, стрелок, линий и обозначений. - Определение последовательности нанесения размеров, выделение основных и дополнительных. - Практика правильного оформления чертежей с учетом стандартов. 2. Создание эскиза плоской детали с указанием размеров - Выполнение чертежа или эскиза детали по заданным условиям. - Размещение основных линий, контуров и штриховки. - Обозначение всех необходимых размеров, линий-выносок, стрелок и обозначений. - Проверка соответствия чертежа правилам оформления и точности. 3. Использование инструментов и приспособлений для измерения размеров деталей - Линейка: измерение длины, ширины и высоты с точностью до миллиметра. - Штангенциркуль: измерение внешних и внутренних размеров и глубин с точностью до 0,02 мм. - Микрометр: получение наиболее точных измерений толщин, диаметров с точностью до 0,01 мм или 0,001 мм. - Практическое применение каждого инструмента для определения размеров реально изготовленных или макетных
--	---	--	--

			5. Инструменты, используемые для измерения размеров деталей: - Линейка – для измерений с точностью до миллиметра; - Штангенциркуль – для измерений внешних и внутренних размеров с точностью обычно до 0,02 мм; - Микрометр – для более точных измерений с точностью до 0,01 мм или 0,001 мм. 6. Точность измерения: - Важна для обеспечения соответствия размеров чертежа и изготавливаемой детали; - Требования к точности зависят от назначения детали и метода её изготовления; - При измерениях нужно соблюдать правильную технику и аккуратность. Общий акцент делается на правильное использование инструментов, выполнение измерений с необходимой точностью и соблюдение стандартов при нанесении размеров на чертежи для достижения высокой точности и ясности технической документации.	деталей. 4. Точность измерения и контроль качества - Оценка погрешностей при измерениях. - Использование правил по обеспечению точности (например, правильное положение инструмента, содержание в чистоте). - Анализ полученных измерений, сравнение с заданными размерами. Ключевые практические действия: - Подготовка и калибровка инструментов. - Выполнение измерений на образцах или моделях. - Оформление чертежа или эскиза с нанесением размеров по правилам. - Анализ и исправление ошибок в оформлении. Эти виды деятельности позволяют не только освоить теоретические основы, но и приобрести практический опыт в точных измерениях и правильном оформлении технических чертежей.	
4	Практическое занятие: выполнение эскиза объёмной детали с применением разрезов.	1	1. Цели и задачи занятия: - Освоение навыков создания объёмных эскизов деталей. - Учёт особенностей изображаемых внутренних конструктивных элементов с помощью разрезов. - Развитие умения правильно наносить разрезы и обозначать скрытые линии. 2. Теоретическая подготовка: - Понятие о разрезах на чертежах и их назначение (показывают внутренние части детали). - Виды разрезов: полный, частичный, несимметричный и разрезы с вырезами.	1. Теоретическая подготовка и анализ - Изучение понятий и правил выполнения разрезов в техническом черчении. - Ознакомление с видами разрезов и их назначением. - Разбор стандартных обозначений и линий, используемых при изображении разрезов. 2. Планирование и подготовка к работе - Выбор объекта (детали) для эскизирования. - Определение оптимальных видов и положений разрезов для раскрытия	

			- Правила выполнения разрезов и обозначения их линиями. - Основные виды линий, используемых при изображении разрезов и внутренних поверхностей. 3. Практическое выполнение эскиза: - Создание пространственного (объёмного) представления детали (модель или эскиз). - Определение видов разрезов, необходимых для раскрытия внутренней конструкции. - Нанесение линий разреза и обозначение их на эскизе. - Вырезание или изображение частей детали с помощью разреза (на бумаге или в 3D-моделировании). - Обозначение и раскрашивание внутренних поверхностей для лучшей визуализации. 4. Используемые инструменты и материалы: - Простая бумага и карандаши для эскизов. - Линейки, циркули, транспортиры для точных линий. - Цветные маркировки для выделения разрезов и внутренних элементов. - Компьютерное программное обеспечение (при изучении в электронной форме) — CAD-программы. 5. Контроль и анализ выполненной работы: - Проверка соблюдения правил нанесения разрезов и оформления - Анализ корректности выбранных	внутренней структуры. - Создание эскиза или схемы (скетча) будущего объёмного изображения. 3. Практическое выполнение эскиза - Создание объёмного изображения детали на бумаге или в компьютерной программе. - Нанесение линий разреза на эскизе: проведение линий разреза, их обозначение и оформление. - Изображение вытянутых частей детали и внутренних поверхностей, выделение с помощью линий и штрихов. - Использование цветовых или штриховых выделений для различия внутренних элементов. 4. Контроль и исправление работы - Анализ правильности нанесённых линий разреза и внутренней детализации. - Исправление ошибок и уточнение эскиза по результатам проверки. - Обсуждение сделанной работы для повышения качества исполнения. 5. Самоконтроль и оформление итогового варианта - Подготовка окончательного варианта эскиза для сдачи или презентации. - Оформление в соответствии с требованиями стандартов и учебных заданий. Эти виды деятельности формируют комплекс умений и навыков, необходимых для правильного выполнения эскиза объёмной детали с применением разрезов, что является	
--	--	--	--	--	--

			разрезов для раскрытия нужных участков детали. - Обсуждение возможных ошибок и способов их исправления. 6. Итог: - Формирование умения создавать подробные и понятные эскизы объёмных деталей с использованием разрезов, что является важной частью технического черчения и конструкторской деятельности. Этот практический блок помогает закрепить теоретические знания и приобрести навыки на практике, что важно для дальнейшего профессионального развития	важной частью профессиональных навыков в области инженерного и технического черчения.	
5	АксонOMETрические изображения на чертежах как способ передачи объёмных изображений. Практика: выполнение эскиза объёмной детали в аксонометрии.	1	1. Теоретические основы аксонометрии - Понятие и назначение аксонометрических проекций. - Виды аксонометрических изображений: изометрия, изогония, клония. - Отличия от других видов проекций и преимущества в передаче объёмных форм. - Основные правила их построения и особенности отображения трёхмерных объектов на плоскости. 2. Технические приемы выполнения аксонометрических изображений - Выбор масштаба и ориентации изображений. - Использование вспомогательных линий и сетки для точного построения. - Передача границ, ребер, внутренней структуры детали с соблюдением пропорций и перспективы. - Обозначение видимых и скрытых линий, использование штрихов и линий разреза (при необходимости). 3. Практическое выполнение эскиза объёмной детали в аксонометрии - Анализ исходных данных и создание	1. Теоретическая деятельность - Изучение теоретических основ аксонометрии, правил построения и видов аксонометрических изображений. - Анализ стандартов и требований к оформлению аксонометрических чертежей. - Ознакомление с примерами различных объектов и способов их изображения в аксонометрии. 2. Практическое построение - Выбор исходных данных и анализ объёма детали для последующей разработки эскиза. - Построение основных элементов и контуров детали в аксонометрической проекции с учетом правил и пропорций. - Передача внутренних элементов, отверстий, скосов и других особенностей детали. - Использование вспомогательных линий, сеток и линий разметки для точных построений. - Корректировка и уточнение начального	

			предварительного эскиза детали. - Построение основных видов и выявление ключевых элементов. - Выполнение аксонометрического изображения детали с применением правил построения. - Передача внутренних поверхностей и деталей, если необходимо, с помощью разрезов или других методов. - Проверка точности и пропорциональности изображения. 4. Контроль и оформление итогового изображения - Анализ сделанной работы по правильности построения и соответствию реальному объекту. - Внесение исправлений и доработок. - Оформление финальных изображений в соответствии с требованиями стандартов и заданий. 5. Значение и применение аксонометрических изображений - Передача объёмных изображений для технической документации, конструкторской подготовки и производства. - Возможности использования аксонометрии в визуализации и ознакомлении с деталями изделия. Эта тема помогает приобрести навыки построения и интерпретации объёмных изображений, что является важной частью инженерной и технической подготовке специалистов в области конструирования и черчения	наброска. 3. Разработка и детализация изображения - Внесение необходимых дополнений, указаний, разрезов или сечений для более полной передачи формы. - Проверка правильности и точности построения, соответствия техническим требованиям. 4. Оформление итогового чертежа - Завершение и оформление аксонометрического изображения в соответствии с требованиями стандарта (шрифты, линиатипы, масштабы). - Подготовка к презентации или сдаче проекта. 5. Аналитическая деятельность - Анализ выполненного изображения с точки зрения точности, пропорций и наглядности. - Оценка соответствия модели реальному объекту. 6. Практическая работа по моделированию или реконструкции деталей - Создание кинематических моделей или чертежей деталей на основе аксонометрических изображений для дальнейших расчетов и изготовления. Эти виды деятельности помогают не только закрепить теоретические знания, но и развивать практические навыки построения и работы с объёмными изображениями в инженерной графике	
6	Практическое занятие: подготовка сборочных чертежей проектируемых	1	1. Цели и задачи практического занятия - Ознакомление с требованиями к подготовке сборочных чертежей.	1. Анализ исходных данных - Изучение технических заданий и проектной документации.	

	устройств.	- Формирование навыков работы с документацией и технической графикой. - Освоение методов детализации и оформления сборочных чертежей. 2. Подготовительный этап - Анализ проектной документации и чертежей отдельных деталей. - Определение состава сборочного чертежа: размещение всех элементов, узлов, соединений. - Подбор масштаба и создание базовых линий для чертежа. 3. Создание сборочного чертежа - Размещение компонентов и соединительных элементов в соответствии с технологической последовательностью. - Обозначение частей, их номеров, обозначений, размеров и допусков. - Применение условных обозначений и стандартных графических символов. - Внесение сборочных и монтажных указаний, стрелок, стрелочных обозначений. - Создание видовых проекций, разрезов, сечений для уточнения внутренней конструкции. 4. Оформление чертежа - Правильное расположение титульного листа, рамки и подписей. - Использование стандартизированных шрифтов, линий и штампов. - Указание масштаба, видов и обозначений для ясности восприятия. 5. Контроль и корректировка - Проверка точности размеров, соответствия стандартам. - Исправление ошибок и уточнений по	- Анализ чертежей деталей и узлов, входящих в состав устройства. - Определение состава сборочного чертежа и требований к оформлению. 2. Подготовка и планирование - Разработка схемы сборки и определения последовательности монтажных операций. - Подготовка необходимых исходных ресурсов, стандартных обозначений и условных символов. 3. Создание чертежа в САД-системе - Построение видов, разрезов и сечений сборочного чертежа. - Расположение и маркировка деталей, узлов, соединений. - Обозначение размеров, допусков, технических требований. 4. Оформление и детализация чертежа - Добавление титульной информации, штампов и подписей. - Проведение контрольных проверок размеров и соответствия стандартам. - - Внесение исправлений и уточнений. 5. Контроль и проверка - Самооценка подготовленного чертежа на полноту и точность. - Взаимное рецензирование с коллегами или преподавателем. 6. Презентация и защита работы - Представление готового сборочного чертежа перед группой или преподавателем. - Обоснование выбранных решений и методов оформления. 7. Документирование и подготовка к последующим этапам
--	------------	--	---

			мере необходимости. 6. Практический разбор и первичная защита - Представление подготовленного сборочного чертежа. - Обсуждение выполненной работы, выявление возможных ошибок и улучшений. 7. Дополнительные задания и рекомендации - Внесение изменений с учетом дополнительных требований. - Подготовка к последующему монтажу или производству на базе созданного чертежа. Ключевая идея: на практическом занятии обучающийся овладевает навыками подготовки полных, точных и стандартных сборочных чертежей проектируемых устройств, что является неотъемлемой частью инженерно-конструкторской деятельности.	- Создание отчета по выполненной работе. - Подготовка чертежей для производства или сборки. Эти виды деятельности помогают систематизировать работы, развивают навыки чертежной графики, работы со стандартами и технической документацией, а также обеспечивают практическое применение теоретических знаний	
	Основы материаловедения металлов и неметаллических материалов.	6			
7	Тугоплавкие металлы и их сплавы. Титан и сплавы на его основе. Алюминий и сплавы на его основе. Магний и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе.	1	1. Тугоплавкие металлы и их сплавы - Определение тугоплавких металлов: металлов со высокой температурой плавления (например, вольфрам, рений, вольфрам). - Их уникальные свойства: высокая температура плавления, устойчивость к коррозии, высокая механическая прочность. - Способы производства и применения. 2. Титан и сплавы на его основе - Свойства	1. Изучение свойств и характеристик металлов и их сплавов - Исследование физических, механических и химических свойств тугоплавких и легких металлов. - Анализ влияния легирования на свойства сплавов. - Проведение сравнительных испытаний. 2. Образовательная деятельность - Проведение лекций, семинаров и лабораторных работ по	

			титана: низкая плотность, высокая прочность, коррозионная стойкость, биосовместимость. - Основные виды титановых сплавов: углеродистые, ферритные, α- и β-сплавы. - Области применения: авиа- и космостроение, медицина, судостроение, химическая промышленность. 3. Алюминий и сплавы на его основе - Свойства алюминия: легкий, хороший удельный прочностной показатель, коррозионная стойкость. - Виды алюминиевых сплавов: литейные, кованные, твердые. - Основные области применения: транспорт, аэрокосмическая техника, строительство, упаковка. - Влияние легирования на свойства. 4. Магний и сплавы на его основе - Свойства магния: самый легкий структурный металл, хорошая прочность, легкость обработки. - Сплавы магния: магниевые литейные и кованные сплавы. - Области применения: авиа- и автомобильная промышленность, электроника. - Важность защиты от коррозии. 5. Медь и сплавы на ее основе - Свойства меди: высокая электропроводность и теплоемкость, антикоррозийность. - Сплавы меди: бронза (медь + олово), латунь (медь + цинк). - Области применения: электроника, машиностроение, декоративное искусство, сантехника. 6. Общие разделы - Влияние легирования	теории металлов и сплавов. - Визуализация процессов плавки, легирования и обработки металлов. - Создание моделей и макетов конструкций из изучаемых материалов. 3. Практическая работа и экспериментальные исследования - Выполнение лабораторных работ по изготовлению и испытанию образцов сплавов. - Проведение экспериментов по обработке и закалке сплавов. - Изучение методов сварки и обработки металлов. 4. Проектная деятельность и конструирование - Разработка проектов и прототипов изделий из материалов на основе темы. - Моделирование конструкций и расчет характеристик материалов. - Создание макетов деталей и устройств. 5. Обучающие проекты по производству и обработке сплавов - Ознакомление с технологиями производства металлов и их сплавов: плавкой, литьем, ковкой, давлением. - Освоение методов обработки: механической, термической, гальванизации. 6. Аналитическая и исследовательская деятельность - Анализ современных технологий и новых материалов на базе изучаемых металлов. - Изучение области применения и перспектив развития тугоплавких и	
--	--	--	---	--	--

			на свойства тугоплавких и легких металлов. - Производство и обработка сплавов. - Современные направления развития и применение специальных сплавов. Эта тема дает понимание о свойствах, производствах и применениях важнейших тугоплавких и легких металлов и их сплавов, а также о значении этих материалов в современной технике и промышленности.	легких металлов. 7. Экологическая и безопасная деятельность - Исследование вопросов экологической безопасности при переработке и использовании металлосодержащих материалов. - Разработка методов утилизации и повторного использования металлов и сплавов. 8. Обсуждение и презентация результатов - Подготовка докладов, презентаций и выставок по теме. - Обсуждение современных тенденций и инновационных решений в области металлов и сплавов. Эти виды деятельности помогают получить практические навыки, углубить теоретические знания и подготовиться к профессиональной деятельности в области материаловедения, машиностроения, промышленности и инженерии.	
8	Пластические массы: Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы. Термореактивные пластмассы. Газонаполненные пластмассы.	1	1. Введение в пластические массы - Определение пластмасс как уникальных полимерных материалов - Значение пластмасс в современной промышленности и быту 2. Состав пластмасс - Основные компоненты: полимеры, добавки, наполнители, стабилизаторы, пластификаторы - Роль каждого компонента в улучшении свойств материала 3. Классификация пластмасс - По происхождению: термопласты, термореактивы, эластомеры - По структуре: однородные и	1. Теоретическая подготовка - Изучение структуры и состава пластмасс - Ознакомление с классификацией и свойствами различных типов пластмасс - Анализ отличий между термопластами, термореактивами и газонаполненными пластмассами 2. Практические опыты и лабораторные работы - Проведение испытаний на тепловую обработку пластмасс (нагревание, охлаждение) - Определение свойств материалов: прочности, гибкости, устойчивости к	

			композитные - По назначению: технические, бытовые, специального назначения 4. Свойства пластмасс - Механические: прочность, жесткость, ударная вязкость - Тепловые: теплопроводность, термостойкость - Водопоглощение, химическая стойкость, долговечность - Обработка и формование 5. Термопластичные пластмассы - Определение: материалы, которые плавятся при нагревании и затвердевают при охлаждении - Особенности: возможность многократного нагрева и переработки - Примеры: полиэтилен, полистирол, полиамид, ПВХ 6. Термореактивные пластмассы - Определение: материалы, которые подвергаются необратимому химическому затвердеванию при нагревании - Свойства: высокая термостойкость, прочность, химическая стойкость - Примеры: фенолыформальдегидные, уретановые, эпоксидные смолы 7. Газонаполненные пластмассы - Сущность: пластмассы с внедренными газами или пенообразователями, образующими пористую структуру - Особенности: уменьшение веса, повышение теплоизоляции, звукоизоляционные свойства - Примеры: пенополистирол, пенополиуретан 8. Заключение - Значение различных видов пластмасс в современном производстве	химическим воздействиям - Пластическая формовка и изготовление образцов из различных видов пластмасс 3. Исследование и сравнение свойств - Сравнение характеристик термопластичных и термореактивных пластмасс - Анализ влияния наполнителей и газонаполнителей на свойства материалов - Исследование процессов пенообразования и изготовления газонаполненных пластмасс 4. Разработка проектов и конструктивных решений - Создание изделий с использованием разных видов пластмасс - Подбор материалов в зависимости от назначения и условий эксплуатации - Проектирование технологических процессов переработки и формования 5. Экологические и технологические оценки - Анализ экологических аспектов применения и утилизации пластмасс - Поиск альтернативных и более экологичных материалов 6. Обобщение и презентация результатов - Подготовка отчетов, презентаций и докладов - Обсуждение преимуществ и недостатков различных видов пластмасс в различных областях Эти виды деятельности способствуют глубокому пониманию темы, развитию практических навыков работы с	
--	--	--	---	--	--

			- Перспективы развития и экологические аспекты Данная тема позволяет понять строение, свойства и особенности применения различных видов пластичных материалов, что важно для правильного их выбора и использования в различных сферах техники и промышленности.	пластическими массами и формированию обоснованного подхода к их использованию.	
9	Резиновые материалы: Общие сведения, состав и классификация резин. Резины общего назначения. Резины специального назначения. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин.	1	1. Общие сведения о резиновых материалах - История развития и современное значение резин - Значение и область применения резиновых материалов - Основные требования к резинам как к техническим материалам 2. Состав и классификация резин - Основные компоненты: натуральная и синтетическая каучуковая основа, наполнители, вулканизаторы, пластификаторы и другие добавки - Классификация резин по происхождению: натуральные, синтетические (силиконовые, фенол-формальдегидные и др.) - По методам получения и областям применения (каучуки общего назначения и специального назначения) 3. Резины общего назначения - Основные типы: натуральный каучук, бутадиеновый, стирол-бутадиеновые и др. - Свойства и характеристики: эластичность, устойчивость к истиранию, износостойкость, температурные диапазоны - Области применения: автопокрышки, промышленная резина, обувные изделия	1. Изучение теоретических основ резиновых материалов - Ознакомление с историей и современным состоянием отрасли - Изучение химического состава и структуры резиновых материалов 2. Анализ состава и классификации резин - Исследование различных видов натуральных и синтетических каучуков - Разбор составляющих компонентов: наполнителей, вулканизаторов, пластификаторов и добавок - Классификация и группировка резин по областям применения и технологическим характеристикам 3. Изучение особенностей резин общего назначения - Анализ свойств, характеристик и типов резин общего назначения - Оценка их поддержки эксплуатационных требований и областей применения 4. Исследование резин специального назначения - Ознакомление с видами специальных резин (термостойкими, химустойчивыми, огнеупорными и др.) - Анализ их состава, технологических особенностей и условий использования	

			4. Резины специального назначения - Типы: резины для высоких и низких температур, резины устойчивые к химическим веществам, кислотоупорные, огнеупорные и специальные - Особенности состава и обработки для обеспечения требуемых свойств - Области применения: аэрокосмическая техника, медицинское оборудование, химическая промышленность 5. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин - Влияние температуры, времени эксплуатации и механических нагрузок - Воздействие химических веществ, ультрафиолетового излучения, озона и других агрессивных факторов - Пожизненные изменения: старение, деградация, старение при ультрафиолетовом освещении, окисление - Методы повышения стойкости резин к внешним факторам (добавки, вулканизация, обработки) Это содержание позволяет понять важнейшие аспекты резиновых материалов, их состав, виды, области использования и влияние эксплуатационных условий на их свойства.	5. Анализ воздействия факторов эксплуатации на свойства резин - Изучение влияния температуры, механических нагрузок, химических веществ, УФ-излучения и озона - Исследование процессов старения, деградации и методов их предотвращения - Разработка рекомендаций по повышению долговечности и устойчивости резиновых материалов 6. Практические работы и экспериментальные исследования - Проведение тестов и лабораторных испытаний резиновых образцов - Оценка изменений их свойств под воздействием различных факторов 7. Разработка и внедрение методов повышения эксплуатационной стойкости резин - Использование добавок, методов вулканизации, специальных обработок - Разработка новых составов и технологий производства резин с улучшенными характеристиками Эти виды деятельности помогают получить практические навыки, углубить знания и подготовиться к проектной, технологической и эксплуатационной работе с резиновыми материалами.	
10	Клеящие материалы и герметики. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов. Конструкционные смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства	1	1. Общие сведения о клеющих материалах и герметиках - Определение и назначение - Области применения в промышленности и строительстве - Основные требования к клеющим материалам и герметикам (прочность,	1. Изучение теоретического материала - Ознакомление с общими свойствами и назначением клеющих материалов и герметиков. - Изучение состава, технологии изготовления и основ классификации пленкообразующих материалов, клеев	

	клеевых соединений. Герметики	эластичность, устойчивость к условиям эксплуатации) 2. Состав и классификация пленкообразующих материалов - Виды пленкообразующих веществ (полимеры, смолы, лаковые системы) - Их роль и функции в изготовлении клеев и герметиков - Классификация по типу основы (акриловые, силиконовые, полиуретановые, битумные и др.) 3. Клеи конструкционного назначения, смоляные и резиновые клеи - Конструкционные клеи — для тяжелых и ответственных соединений, обладают высокой прочностью и долговечностью - Смоляные клеи — на основе природных и синтетических смол, применяются в дерево- и мебельной промышленности, пиротехнических изделиях - Резиновые клеи — на резиновой основе или с добавками резиновых полимеров, используются в резинотехнической промышленности и обувной отрасли 4. Неорганические клеи - Виды (цементные, гипсовые, глиноземные) - Особенности состава и области применения - Преимущества и недостатки по сравнению с органическими клеями 5. Свойства клеевых соединений - Механические и прочностные характеристики - Водостойкость, теплопроводность, химическая устойчивость - Эластичность, трещиностойкость,	и герметиков. 2. Анализ типов клеевых и герметизационных материалов - Рассмотрение конструкционных смоляных и резиновых клеев, их свойств и областей применения. - Изучение неорганических клеев и их особенности. - Анализ отличий и сходств между различными видами клеев и герметиков. 3. Практическое знакомство с материалами - Ознакомление с образцами клеящих материалов и герметиков. - Оценка внешнего вида, маркировки и условий хранения. 4. Изучение свойств клеевых соединений - Проведение экспериментов по определению прочности, эластичности, адгезии, устойчивости к климатическим воздействиям клеевых соединений. - Оценка свойств герметиков, включая водонепроницаемость, стойкость к температурным колебаниям, химическим воздействиям. 5. Выбор и подготовка материалов для конкретных задач - Определение подходящих клеев и герметиков в зависимости от условий эксплуатации. - Подготовка поверхности и материалов к нанесению. 6. Нанесение и испытание клеевых соединений и герметиков - Выполнение практических работ по нанесению выбранных материалов.
--	---	---	---

			адгезия 6. Герметики - Определение и назначение - Виды герметиков (универсальные, силиконовые, бутиловые, акриловые, битумные) - Основные свойства (эластичность, водонепроницаемость, долговечность) - Области применения (герметизация швов, стыков, трещин в строительстве, технике, электронике) Эта тема охватывает состав, виды, свойства и области применения клеящих материалов и герметиков, что необходимо для выбора подходящего материала в различных сферах деятельности.	- Осуществление испытаний на прочность, герметичность и долговечность соединений. 7. Оформление отчётов и выводов - Анализ полученных результатов. - Подготовка заключений о свойствах и эффективности различных материалов. 8. Обсуждение современных тенденций и технологий - Рассмотрение инновационных клеящих материалов и герметиков, новых составов и методов их применения. Эти виды деятельности помогают получить систематизированные знания и практические навыки в области клеящих материалов и герметиков, что важно для их эффективного применения в инженерных и строительных сферах.	
11	Неорганические материалы. Графит. Неорганическое стекло. Ситаллы (стекло-кристаллические материалы). Керамические материалы.	1	1. Общие сведения о неорганических материалах - Определение и особенности неорганических материалов - Значение в промышленности и строительстве - Основные свойства (тепловая, химическая стойкость, электропроводность, механическая прочность) 2. Графит - Структура и физические свойства - Производство и основные области применения (электродные материалы, смазки, огнеупорные изделия) - Особенности поведения при различных	1. Исследовательская деятельность - Изучение структурных особенностей и свойств различных неорганических материалов - Проведение лабораторных экспериментов по синтезу и обработке графита, стекла, ситаллов и керамических изделий - Разработка новых типов материалов с улучшенными характеристиками (например, повышенная теплопроводность или механическая прочность) 2. Проектирование и разработка технологий производства - Создание технологий получения	

			условиях (температурные режимы, химическая стойкость) 3. Неорганическое стекло - Основные виды (силикатное стекло, стекловолокно, стекло для оптики и лабораторного стекла) - Структура и процесс изготовления - Свойства (прозрачность, твердость, ударостойкость, химическая устойчивость) - Применение в различных сферах (строительство, техника, медицина) 4. Стекло-кристаллические материалы (ситаллы) - Особенности строения (частично кристаллическая структура) - Виды и примеры (например, алмазы, кварциты) - Свойства (более высокая твердость, термическая стойкость, оптические характеристики по сравнению с обычным стеклом) - Использование в электронике, ювелирном деле и оптической технике 5. Керамические материалы - Определение и основные виды (фаянс, фарфор, техническая керамика, огнеупорные изделия) - Технологии получения и обработки - Свойства (высокая твердость, износостойкость, химическая стойкость, термостойкость) - Области применения (строительство, машиностроение, космическая техника, электроника) 6. Общее сравнение и взаимодействие между неорганическими материалами - - Преимущества и недостатки каждого - Взаимодействие и компоновка в современных технологиях	графита, стекол, стеклокристаллов и керамических материалов - Оптимизация условий плавления, охлаждения, укрепления, термической обработки для получения материалов заданных свойств - Внедрение инновационных методов обработки для повышения качества конечной продукции 3. Промышленная деятельность - Производство графитовых изделий (электроды, смазки), стеклянных и керамических продуктов - Контроль качества и испытание материалов на соответствие стандартам и требованиям - Массовое и малосерийное производство в строительной, электро- и машиностроительной отраслях 4. Эксплуатация и использование материалов - Разработка методов эксплуатации и ухода за изделиями из неорганических материалов - Обеспечение долговечности и надежности в условиях эксплуатации (например, при высоких температурах или коррозии) 5. Образовательная и просветительская деятельность - Проведение лекций, практических занятий и семинаров по структуре, свойствам и применению неорганических материалов - Разработка обучающих программ и демонстрационных моделей для студентов и специалистов	
--	--	--	--	---	--

			Это содержание обеспечивает представление о структуре, свойствах и применениях различных неорганических материалов, их роли в технологической и инженерной практике.	6. Экологическая деятельность - Исследование аспектов экологической безопасности при производстве и использовании неорганических материалов - Разработка методов вторичной очистки и утилизации отходов производства Эти виды деятельности требуется для всестороннего понимания, внедрения и развития материалов, их свойств и технологий применения в различных отраслях промышленности и науки.	
12	Выбор материалов для конструкций моделей технических устройств, лежащих в основе индивидуальных творческих проектов.	1	1. Цели и задачи выбора материалов - Обоснование необходимости правильного подбора материалов для достижения технической и эстетической эффективности моделей - Учет условий эксплуатации, функциональных требований и художественных аспектов 2. Критерии выбора материалов - Механические свойства (прочность, жесткость, гибкость) - Вес и плотность материала - Обработываемость (резка, сверление, сварка, литье и др.) - Тепловые свойства (термостойкость, теплопроводность) - Электрические свойства (проводимость, изоляция) - Химическая стойкость и долговечность - Стоимость и доступность 3. Классификация материалов для моделирования - Пластичные материалы (полимеры, пластилин, гипс)	1. Анализ требований и задач проекта - Определение функций и технических характеристик модели - Формирование критериев выбора материалов исходя из целей проекта (прочность, легкость, эстетика, функциональность) 2. Изучение свойств и характеристик различных материалов - Ознакомление с характеристиками пластмасс, дерева, металлов, гипса, пенопласта, картона и других материалов - Проведение сравнительного анализа их свойств и применимости 3. Экспериментальное тестирование материалов - Проведение пробных работ (резка, сверление, склейка, формовка) с использованием различных материалов - Определение удобства обработки и соответствия требованиям проекта 4. Разработка и проектирование конструкций с учетом выбранных	

		- Твердые материалы (дерево, металл, пластик, картон, пенопласт) - Комбинированные материалы и конструкции (композиты, армированные материалы) 4. Практические рекомендации по выбору - Подбор материалов в зависимости от типа конструкции и функции модели - Использование легких и прочных материалов для мобильных и функциональных деталей - Применение прозрачных или цветных материалов для визуальных эффектов - Использование податливых материалов для сложных форм и мелких деталей 5. Методы определения подходящих материалов - Анализ и экспериментирование с доступными образцами - Ознакомление с технической документацией и стандартами - Консультации с специалистами и преподавателями 6. Практическое применение - Планирование процесса сборки и технологического режима - Экономическое обоснование выбора материалов при ограниченном бюджете - Экологические аспекты и безопасность при работе с материалами 7. Примеры успешного выбора материалов для моделей - Конкретные кейсы и типовые решения для различных типов моделей (механизмов, архитектурных, роботов и др.) Таким образом, правильный подбор	материалов - Создание чертежей и моделей с учетом свойств выбранных материалов - Оптимизация конструкции для обеспечения прочности и легкости 5. Практическая реализация и изготовление модельных элементов - Подбор и подготовка материалов для исполнения модели - Технологическая обработка и сборка (камень, пластик, дерево, картон и т.д.) 6. Оценка и коррекция выбора материалов - Анализ полученного результата, выявление недостатков - Замена или дополнение материалов для улучшения характеристик модели 7. Обоснование выбора материалов в проектной документации - Документирование причин и условий выбора конкретных материалов - Обоснование соответствия выбранных материалов требованиям проекта 8. Обучающие и практические занятия - Проведение мастер-классов по обработке и использованию различных материалов - Формирование практических навыков выбора и работы с материалами Эти виды деятельности помогают обеспечить качественный, функциональный и эстетичный дизайн модели, а также развивают навыки инженерного и творческого проектирования.	
--	--	--	--	--

			материалов является важнейшим этапом в создании моделей технических устройств, способствующим достижению инженерных целей, эстетических требований и эксплуатационных характеристик		
	Основы технологии ручной обработки металлов.	2			
13	Правка металлов. Разметка заготовок из металлов. Инструменты для разметки заготовок из металлов: линейка; штангенциркуль; транспортир; угольник; круглая чертилка; – чертилка с отогнутым концом; кернер; циркуль. Опиливание металлов. Устройство и классификация напильников.	1	- Правка металлов — включает операции обработки поверхности, удаление заусенцев, шлифовка и подготовка заготовок. - Разметка металлов — использование измерительных и разметочных инструментов (линейка, штангенциркуль, транспортир, угольник, чертилка, кернер, циркуль) для нанесения точных линий и разметки точек. - Инструменты для разметки — их устройство, особенности, правила использования. - Опиливание металлов — удаление лишнего материала с помощью напильников, их устройство и классификация по форме и назначению.	1. Ознакомление с инструментами для разметки - Изучение назначения и устройства линейки, штангенциркуля, транспортира, угольника, круглой черилки, черилки с отогнутым концом, кернера и циркуля. - Обучение правильной эксплуатации каждого инструмента. - Практическое закрепление навыков нанесения разметок с использованием этих инструментов. 2. Выполнение операций по разметке заготовок из металлов - Проведение точных линий для разметки по чертежам или по заданным размерам. - Нанесение точек, дуг и окружностей при помощи циркуля. - Разметка углов и прямая линия с помощью угольника и транспортиров. - Первичная фиксация точек и линий кернером для предотвращения сдвига при дальнейшей обработке. 3. Практическое опиление металлов - Обучение правильной технике опиления, движений по металлу. - Выбор подходящего типа и формы	«Обработка металлов: разметка и опиление наглядное объяснение технологических процессов.

				напильника в зависимости от необходимости обработки. 4. Ознакомление с устройством и классификацией напильников - Изучение конструкции напильника: рабочая часть, рукоятка. - Ознакомление с классификацией по форме (плоские, треугольные, круглые, рифлёные, бемзельные) и назначению (грубое и тонкое опиливание, фаски, подготовка поверхности). - Практическое применение и выбор нужного напильника для конкретной операции. 5. Выполнение операций по правке металлов - Удаление заусенцев и неровностей. - Формовка деталей и подготовка к последующим технологическим операциям. - Проверка размеров и геометрии детали после обработки. Эти виды деятельности помогают сформировать практические навыки работы с металлом, освоить инструменты и понять технологические основы обработки металла.	
14	Сверление металлов. Конструкция спирального свёрла. Виды и назначения свёрл. Инструменты и приёмы для ручного и механизированного сверления металлов. Шлифование металлов.	1	1. Сверление металлов - Цель и задачи сверления: создание отверстий в металлических заготовках различного диаметра и глубины. - Конструкция спирального сверла: - Основные части: рабочая часть (острый наконечник и спиральные канавки), хвостовик. - Принцип работы: удаление стружки через спиральные канавки во время	1. Ознакомление с конструкцией и видами сверл - изучение устройства спирального сверла (глава, рабочая часть, хвостовик); - знакомство с видами сверл по материалу (сталь, твердосплав) и форме; - определение назначения различных видов сверл (для твердых металлов, для	

Виды шлифовальной шкурки. Полирование поверхностей металлических деталей.		вращения инструмента. - Виды материалов сверл: сталь, быстрореж, твердое сплава (карбид), что влияет на пределы применения. - Виды и назначения свёрл: - По форме и особенностям: по металлу, со сверлильной твердосплавной рабочей частью. - По размеру и форме: цилиндрические, конусные, с наконечником-филеткой. - Назначение: сверление отверстий различного диаметра, подготовка к резьбовым соединениям, сверление в твердых или мягких металлах. 2. Инструменты и приёмы для сверления - Ручное сверление: - Сверла по металлу, ручные сверлильные вставки. - Виды ручных хвостовиков (шаблонные, цанговые). - Использование ручных сверлильных станков или ручных дрелей. - Механизированное сверление: - Электрические или пневматические сверлильные станки. - Эксплуатация патронов, быстрозажимных устройств. - Правильная установка и закрепление заготовки. - Приёмы сверления: - Поддержание стабильных оборотов. - Смазка и охлаждение сверла (использование смазочно-охлаждающих жидкостей). - Контроль глубины отверстия. - Центрирование и предварительное нанесение разметки. 3. Шлифование металлов	тонких отверстий, конусные и др.). 2. Практическое обучение сверлению металлов - подготовка инструмента и рабочего места; - закрепление заготовки и сверла, настройка режимов сверления; - ручное сверление (использование ручных сверлильных инструментов); - механизированное сверление (работа на электродрели, сверлильных станках); - применение правил охлаждения и смазки для повышения эффективности и защиты инструментов; - контроль глубины и качества отверстий. 3. Операции по шлифованию металлов - подготовка шлифовальной шкурки и инструмента; - шлифование поверхности для удаления неровностей, заусенцев и подготовки к полировке; - выбор шлифовальной шкурки по зернистости (грубая, средняя, тонкая); - техника выполнения шлифовки (равномерные движения, влажное или сухое шлифование). 4. Полирование металлических изделий - подготовка паст и насадных для полировки; - обработка поверхности для получения гладкой, блестящей и эстетичной поверхности; - использование специальных кругов и туловищных приспособлений; - контроль результата и уход за инструментами.
--	--	--	--

		- Назначение шлифования: - Выравнивание поверхности, удаление заусенцев и неровностей. - Подготовка поверхности к последующей обработке или полировке. - Виды шлифовальных шкурок: - По материалу основы: тканевые, бумажные, пластмассовые. - По зернистости: грубая, средняя, тонкая. - По покрытию (зерно): корундовое, алмазное, кремниевое. - Работа с шлифовальной шкуркой: - Методы шлифования: сухое, влажное. - Правильная техника: равномерные движения вдоль поверхности. - Предосторожности: защита глаз и дыхательных путей. 4. Полирование поверхностей металлических деталей - Назначение: придание поверхности гладкости и блеска, улучшение эстетики и коррозионной стойкости. - Инструменты для полировки: - Специальные полировальные круги, войлочные и текстильные насадные. - Полировальные пасты и кремы (например, паста для мягких металлов, характерных для алькушиного состыковки). - Техника полирования: - Использование мягких насадок и равномерного давления. - Последовательное применение шлифовальных шкурок и паст. - Контроль качества поверхности. Этот материал позволяет освоить базовые навыки сверления, шлифования и	Этот цикл деятельности помогает овладеть навыками безопасного и качественного сверления, шлифования и полировки металлов, освоить инструменты и технологические приемы для обработки металлических деталей.	
--	--	--	--	--

			полирования металлов, а также понять особенности инструментов и технологий, необходимых для качественной обработки металлических изделий.		
	Работа над индивидуальными проектами	3	1. Выбор идеи и определения цели устройства: - Анализ задачи, которую устройство должно решить. - Постановка конкретных целей и требований к будущему устройству. 2. Проектирование и планирование: - Разработка схемы и чертежей устройства. - Определение необходимых компонентов и материалов. - Создание пошагового плана работ. 3. Подбор и подготовка деталей и компонентов: - Выбор элементов (микросхем, датчиков, моторов, корпусных материалов и др.). - Приобретение или изготовление необходимых деталей. 4. Сборка и монтаж: - Последовательное соединение деталей по схеме. - Проверка правильности соединений и функционирования. 5. Программирование и настройка: - Разработка программного обеспечения, если устройство электронное или программируемое. - Настройка параметров для достижения нужного результата.	1. Анализ и постановка задачи - Исследование проблемы или необходимости. - Формулирование целей и требований к устройству. 2. Проектирование - Разработка эскизов, чертежей и схем устройства. - Выбор технических решений и компонентов. - Создание технической документации. 3. Подбор и приобретение компонентов - Поиск и заказ необходимых деталей (микросхем, датчиков, механизмов). - Подготовка материалов для сборки. 4. Сборка и монтаж - Соединение деталей согласно схемам. - Использование инструментов и методов пайки, закрепления элементов. 5. Программирование (если устройство электронное или автоматизированное) - Написание программного обеспечения или алгоритмов. - Тестирование и отладка программ. 6. Испытания и наладка - Проверка работоспособности устройства. - Внесение корректировок и	
15-17	Работа над индивидуальными проектами	1			

			6. Испытания и доработки: - Проверка работы устройства в различных условиях. - Исправление ошибок и внесение улучшений. 7. Документация и оформление: - Создание описания конструкции, схем, инструкции по эксплуатации. - Подготовка презентации или отчёта о проекте. 8. Практическое применение: - Использование созданного устройства для решения конкретных задач. - Возможное дальнейшее усовершенствование. Это содержание помогает понять основные этапы процесса разработки собственного технического устройства — от идеи и проектирования до сборки и тестирования.	улучшений. 7. Документирование и оформление - Создание инструкций по эксплуатации. - Подготовка отчётов о проделанной работе. 8. Практическое использование - Внедрение устройства в реальную деятельность. - Анализ эффективности и поиск путей усовершенствования. Эти виды деятельности позволяют систематично реализовать весь процесс создания собственного технического устройства, развивая навыки инженерной деятельности, проектирования, программирования и испытаний.	
	Работа над индивидуальными проектами	1			
	Работа над индивидуальными проектами	1			
	Общее количество часов	34			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Теория	Практические работы	
1	Введение в курс «Инженерное дело» (1 ч)	1	1	0	
	Введение в инженерную специальность История техники.	1	1	0	
	Основы механики (1 ч)	1	0,5	0,5	
2	Простые механизмы, как пример простейших инженерных устройств. Рычаги, Наклонные плоскости, ременные и зубчатые передачи. КПД простого механизма.	1	0,5	0,5	
	Физические законы в технике (2 ч)	2	1	1	
3	Сила, движение, энергия.	1	1	0	
4	Объяснение основных физических понятий и их применения в технике.	1	0	1	
	Материалы и их свойства (1 ч)	1	0	1	

5	Эксперименты с различными материалами (бумага, картон, пластик) для изучения их свойств.	1	0	1	
	Решение технических задач (2 ч)	1	1	0	
6	Решение головоломок для развития логического мышления	1	0,5	0,5	
7	Использование конструкторов для развития логического мышления и решения технических задач. Примеры задач, которые решают инженеры	1	1	0	
	Работа инженеров (1 ч)	1	1	0	
8	Какие задачи решают инженеры, примеры их проектов и изобретений. Как инженеры сотрудничают с другими специалистами.	1	1	0	
	Разработка и создание собственного технического устройства (8 ч)	8	5	3	
9	Обсуждение идей, планирование, реализация проекта.	1	1	0	
10	Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического задания (ТЗ); разработка эскизного проекта;	1	1	0	
11	Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического проекта; разработка рабочего проекта.	1	1	0	

12	Графическая документация и ее виды. Эскиз – чертеж, предназначенный для разового использования в производстве. Случаи, в которых выполняются эскизы. Требования к эскизам.	1	1	0	
13	Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах. Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров.	1	1	0	
	Работа над индивидуальными проектами	3	0	3	
14	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1	
15	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1	
16	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1	
	Презентация проектов (1ч)	1	1	0	
17	Представление и демонстрация созданных устройств, обсуждение результатов.	1	1	0	
	9 класс 17 час				
	Основы технического черчения	6	4	2	
1	Базовые требования, которые предъявляются к графическому оформлению чертежей. Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303—68. Основная надпись чертежа. Масштаб.	1	1	0	
2	Проекции, виды, сечения, применяемые для изображения предметов (деталей) на чертеже. Основные требования к выбору	1	1	0	

	способов изображения деталей на черте- же. (выбор главного вида; определение необходимого и достаточного количества изображений для выявления конструктивной формы детали).				
3	Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах. Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров. Инструменты, приспособления, используемые для измерения размеров деталей. Линейка, штангенциркуль, микрометр. Точность измерения.	1	1	0	
4	Практическое занятие: выполнение эскиза объёмной детали с применением разрезов.	1	0	1	
5	АксонOMETрические изображения на чертежах как способ передачи объёмных изображений. Практика: выполнение эскиза объёмной детали в аксонометрии.	1	1	0	
6	Практическое занятие: подготовка сборочных чертежей проектируемых устройств.	1	0	1	
	Основы материаловедения металлов и неметаллических материалов.	6	3,5	2,5	
7	Тугоплавкие металлы и их сплавы. Титан и сплавы на его основе. Алюминий и сплавы на его основе. Магний и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе.	1	1	0	
8	Пластические массы: Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы. Термореактивные	1	1	0	

	пластмассы. Газонаполненные пластмассы.				
9	Резиновые материалы: Общие сведения, состав и классификация резин. Резины общего назначения. Резины специального назначения. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин.	1	1	0	
10	Клеящие материалы и герметики. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов. Конструкционные смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики	1	0	1	
11	Неорганические материалы. Графит. Неорганическое стекло. Ситаллы (стекло-кристаллические материалы). Керамические материалы.	1	0	1	
12	Выбор материалов для конструкций моделей технических устройств, лежащих в основе индивидуальных творческих проектов.	1	0,5	0,5	
	Основы технологии ручной обработки металлов.	2	1	1	
13	Правка металлов. Разметка заготовок из металлов. Инструменты для разметки заготовок из металлов: линейка; штангенциркуль; транспортир; угольник; круглая чертилка; – чертилка с отогнутым концом; кернер; циркуль. Опиливание металлов. Устройство и	1	0,5	0,5	

	классификация напильников.				
14	Сверление металлов. Конструкция спирального свёрла. Виды и назначения свёрл. Инструменты и приёмы для ручного и механизированного сверления металлов. Шлифование металлов. Виды шлифовальной шкурки. Полирование поверхностей металлических деталей.	1	0,5	0,5	
	Работа над индивидуальными проектами	3	0	3	
15	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1	
16	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1	
17	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	19	15	

Методическое и материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности

Занятия проводятся в форме индивидуальных и групповых бесед, эвристических бесед, сопровождаемых демонстрацией мультимедийных компьютерных презентаций. Используется самостоятельный интернет-поиск информации под руководством учителя.

Практические занятия проводятся в виде коротких мастер-классов с отработкой практических умений.

Материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности:

Учебное (учебно-лабораторное) оборудование

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество
1.	Таблица: Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1
2.	Таблицы: Единицы измерения физических величин Международной системы СИ	3
	Технические средства обучения	
3.	Щит электроснабжения школьный ЩЭШ-400М	1
4.	Выпрямитель ВУ-4М (переменное и выпрямленное напряжение 4,5 В)	15
5.	Розетка электрическая 42 В (полюсная)	1
6.	Метр демонстрационный	1
7.	Штатив физический универсальный	1
8.	Штатив для фронтальных работ	2
9.	Набор хим. посуды и принадлежностей для каб. физики (КДЛФ)	1
10.	Графопроектор «Лектор- 2000»	1
11.	Комплект кнопок магнитных редкоземельных	10
12.	Столик подъемно-поворотный с 2-мя плоскостями	10
13.	Насос воздушный ручной	1
14.	Насос вакуумный Комовского	1
15.	Набор материалов по физике	1
	Механика, гидро- аэростатика. Демонстрационное оборудование	
16.	Вакуумная тарелка со звонком	1
17.	Весы электронные Т-1000	1
18.	Набор гирь для весов на 1000 г	1
19.	Учебный набор гирь	1
20.	Барометр-анероид	1
21.	Ведерко Архимеда (прибор для демонстрации закона Архимеда)	1
22.	Весы технические до 1000 гр. с разновесами	1
23.	Груз наборный 1 кг (металлический)	2
24.	Динамометр двунаправленный (демонстрационный)	1
25.	Динамометр демонстрационный 10Н (пара)	2
26.	Комплект блоков демонстрационный (мет.)	1
27.	Комплект тележек легкоподвижных	1
28.	Манометр демонстрационный	1
29.	Манометр жидкостной (демонстрационный)	1
30.	Набор для демонстраций по физике "Механика"	1
31.	Набор для демонстраций по физике "Статика" (с магнитными держателями)	1

32.	Набор тел равного объема (дем.)	1
33.	Набор тел равной массы (дем.)	1
34.	Набор тележек легкоподвижных (пара)	1
35.	Насос воздушный ручной	1
36.	Пистолет баллистический	1
37.	Пресс гидравлический (модель)	1
38.	Прибор для демонстрации инерции и инертности тела	1
39.	Прибор для демонстрации упругих деформаций	1
40.	Призма наклоняющаяся с отвесом	1
41.	Рычаг-линейка демонстрационная	1
42.	Сосуды сообщающиеся	1
43.	Стакан отливной демонстрационный	1
44.	Счетчик-секундомер (демонстрационный)	1
45.	Трибометр демонстрационный	1
46.	Трубка Ньютона	1
47.	Шар Паскаля	1
48.	Прибор для демонстрации атмосферного давления (Магдебургские полушария)	1
49.	Прибор для демонстрации давления в жидкости	1
50.	Насос воздушный ручной	1
	Тепловые явления, молекулярная физика и термодинамика. Демонстрационное оборудование	
51.	Вакуумметр демонстрационный (вакуумный манометр)	1
52.	Гигрометр психрометрический	1
53.	Модель двигателя внутреннего сгорания	1
54.	Набор капилляров	1
55.	Насос Комовского вакуумный	1
56.	Огниво воздушное	2
57.	Пластина биметаллическая со стрелкой	1
58.	Прибор для демонстрации линейн. расширения тел	1
59.	Прибор для демонстрации поверхностного натяжения	1
60.	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	1
61.	Тарелка вакуумная со звонком	1
62.	Теплоприемник (пара)	1
63.	Теплоприемник (пара)	1
64.	Термометр демонстрационный	1
65.	Термометр электронный демонстрационный	1
66.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1
67.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1
68.	Цилиндры свинцовые со стругом	1
69.	Шар с кольцом ШС	1
	Механические колебания и волны. Демонстрационное оборудование	
70.	Генератор звуковой частоты	1
71.	Камертоны на резонансных ящиках (пара)	1
72.	Гитара акустическая	1
	Электричество и магнетизм. Демонстрационное оборудование	

73.	Амперметр-вольтметр с гальванометром дем.	1
74.	Источник питания демонстрационный	1
75.	Генератор (источник) высокого напряжения	1
76.	Звонок электрический демонстрационный	1
77.	Источник постоянного и переменного напряжения (В-24)	1
78.	Генератор звуковой частоты	1
79.	Магнит U-образный демонстрационный	1
80.	Магнит полосовой демонстрационный (2 шт.)	1
81.	Машина электрическая обратимая	1
82.	Машина электрофорная	1
83.	Магазин сопротивлений (демонстрационный)	1
84.	Комплект для демонстрации превращений световой энергии	1
85.	Модель молекулярного строения магнита	1
86.	Набор для демонстрации объемных спектров постоянных магнитов	1
87.	Набор для демонстрации спектров магнитного поля тока	1
88.	Набор для демонстраций по физике "Электричество-1"	1
89.	Набор для демонстраций по физике "Электричество-2"	1
90.	Набор палочек по электростатике	1
91.	Набор по передаче электроэнергии (дем.)	1
92.	Набор по электролизу (демонстрационный)	1
93.	Прибор для демонстрации вращения рамки в магнитном поле (с магнитами)	1
94.	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления проводника от его длины, сечения и материала	1
95.	Прибор для измерения сопротивления демонстрационный (омметр цифровой)	1
96.	Султан электростатический (пара)	1
97.	Стрелки магнитные на штативах (пара)	1
98.	Электромагнит разборный (подковообразный)	1
99.	Электрометры с набором принадлежностей	1
100.	Прибор для демонстрации правила Ленца	1
	Оптика. Атомная физика. Демонстрационное оборудование	
101.	Зеркало выпуклое и вогнутое (комплект)	1
102.	Модель перископа	1
103.	Набор для демонстраций по физике "Геометрическая оптика"	1
104.	Набор светофильтров	1
	Механика. Гидро-аэростатика. Лабораторное оборудование	
105.	Весы учебные с гирями до 200г.	12
106.	Лабораторный набор "Механика, простые механизмы."	1
107.	Набор тел равной массы и равного объема (лаборатор.)	12
108.	Набор пружин с различной жёсткостью	12
	Тепловые явления, Молекулярная физика и термодинамика Лабораторное оборудование	
109.	Калориметр с мерным стаканом	12
110.	Термометр жидкостной (0-100 град.)	15
111.	Набор тел по калориметрии	15
112.	Лабораторный набор "Кристаллизация"	1

		1
	Электричество и магнетизм. Лабораторное оборудование	
113.	Магнит полосовой лабораторный (2шт.)	1
114.	Магнит U-образный лабораторный	1
115.	Лабораторный набор "Электромагнит разборный с деталями"	1
116.	Катушка-моток	1
117.	Компас школьный	1
118.	Модель электродвигателя (разборная) лабораторная	1
119.	Миллиамперметр лаб.	1
120.	Набор соединительных проводов (шлейфовых)	1
121.	Переключатель однополюсный лабораторный	1
122.	Выключатель однополюсный (лабораторный)	1
123.	Реостат-потенциометр РП-6М (лабораторный)	1
124.	Спираль-резистор	1
125.	Амперметр лабораторный	1
126.	Вольтметр лабораторный	1
	Оптика. Атомная физика. Лабораторное оборудование	
127.	Лабораторный набор "Геометрическая оптика."	1
128.	Набор зеркал плоских	1
129.	Набор дифракционных решеток (4 шт.)	2
	Экранно-звуковые пособия	
130.	Компакт-диск "Уроки физики КиМ" (7 класс)	1
131.	Компакт-диск "Гидроаэростатика" 1 часть (12 опытов, 39 мин.) (DVD)	1
132.	Компакт-диск "Гидроаэростатика" 2 часть (12 опытов, 36 мин.) (DVD)	1
133.	Компакт-диск "Физика. Основы кинематики" (DVD)	1
134.	Таблица дем. "Периодическая система элементов Д.И. Менделеева" (формат А0, матовое ламинирование)	1
135.	Компакт-диск "Магнетизм-1. Магнитные явления" (DVD)	1
136.	Компакт-диск "Магнетизм-2 Магнит.поле Земли" (DVD)	1
137.	Компакт-диск "Магнитное поле" (18 опытов, 35 мин.) (DVD)	1
138.	Компакт-диск "Молекулярная физика" (12 опытов, 26 мин.) (DVD)	1
139.	Компакт-диск "Основы МКТ" 1 ч. (12 опытов, 35 мин.) (DVD)	1
140.	Компакт-диск "Основы МКТ" 2 ч. (11 опытов, 36 мин.) (DVD)	1
141.	Компакт-диск "Основы термодинамики" (10 опытов, 26 мин.) (DVD)	1
142.	Компакт-диск "Постоянный электрический ток" (11 опытов, 25 мин.) (DVD)	1
143.	Компакт-диск "Физика. Геометрическая оптика" (DVD)	1
144.	Компакт-диск "Волновая оптика"(19 опытов, 38 мин.) (DVD)	
145.	Компакт-диск "Геометрическая оптика" 1 ч. (10 опытов, 21 мин.) (DVD)	
146.	Компакт-диск "Геометрическая оптика" 2 ч. (13 опытов, 25 мин.) (DVD)	
147.	Компакт-диск "Излучения и спектры" (11 опытов, 31 мин.) (DVD)	
148.	Компакт-диск "Квантовые явления" (9 опытов, 31 мин.) (DVD)	
149.	Компакт-диск "Механические волны" (17 опытов, 42 мин.) (DVD)	
150.	Компакт-диск "Механические колебания" (18 опытов, 38 мин.) (DVD)	
151.	Компакт-диск "Физика атома" (DVD)	

152.	Компакт-диск "Физика. Электромагнитная индукция" (DVD)	
153.	Компакт-диск "Электрический ток в газах" (DVD)	
155.	Компакт-диск "Электромагнитные колебания" 1 ч. (6 опытов, 23 мин.) (DVD)	
156.	Компакт-диск "Электромагнитные колебания" 2 ч. (6 опытов, 24 мин.) (DVD)	
157.	Компакт-диск "Энергия электростатического поля" (DVD)	

Список литературы

1. Программа факультативных курсов для восьмилетних и средних школ (математика, физика, астрономия, химия, биология, география, трудовое обучение). МП РСФСР 1992.
2. Задачник – практикум по общей физике под редакцией профессора Александрова Н.В. М., Просвещение, 1985.
3. Мир физики. Занимательные рассказы о законах физики. Сост. Смирнов Ю. И. Санкт-Петербург, ИКФ «МиМ Экспресс», 1995.
4. Опыты в домашней лаборатории. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1981, 144 с. –(Библиотечка «Квант», выпуск 4).
5. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику?.. – 3-е изд. перераб. и дополнен. – М.: Наука, гл. ред. физ. мат. лит. 1992.
6. Перельман Я.И. Занимательная физика. 20-е изд-е. М.: Наука, 1979.
7. Перельман Я.И. Занимательная механика. М.: АСТ, 2007
8. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. Государственное издательство детской литературы Министерства просвещения РСФСР. М.: 1959.
9. Творческие задачи по физике. Автор Разумовский В.Г. Москва, Просвещение, 1986.
10. Учимся решать задачи А.И. Ромашкевич. Дрофа, 2007.
11. Факультативный курс физики 10 класс. Авторы: О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Н.И. Шефер. Москва Просвещение 1987 г.
12. Факультативный курс физики 8. Авторы: Кабардин О.Ф. М., Орлов В.А., Пономарев А.В. (пособие для обучающихся). Просвещение, 1973.
13. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике (М.: Мир, 1965).
14. Физика. Г.Роуэлл, С.Герберт, (перевод с английского) под редакцией Разумов-ского В.Г. М., Просвещение, 1984.
15. Шабловский В. Занимательная физика. Нескучный учебник. Санкт Петербург. Тригон. 1997.

Литература для учителя

16. Методика факультативных занятий по физике под ред. О.Ф. Кабардина.- М.: Просвещение, 1989.
17. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика, ч. 1 Механика.- М.: Наука, 1994.
18. Бала ш В.А. Задачи по физике и методы их решения.- М.: Просвещение, 1974.
19. Элементарный учебник по физике, ч. 1 под ред. академика Г.С. Ландсберга.- М.: Наука, 1995.
20. Мясников С.И., Осанова Т. Н. Пособие по физике.- М.: Высшая школа, 1984.
21. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике.- М.: Просвещение, 1972.
22. Л.А. Щербакова, А.Д. Афанасьев. Физика в механике. ИГУ, 1999
23. Учимся решать задачи А.И. Ромашкевич. Дрофа, 2007.

Литература для обучающихся

24. А.А. Пинский и др. Учебное пособие для обучающихся 10 класса школ и

клас- сов с углубленным изучением физики. Москва Просвещение, 1993г.

25. Е.И. Бутиков, А.А.Быков, А.С. Кондратьев Физика в примерах и задачах, Москва Наука 1993г

26. В.А. Балаш Задачи по физике и методы их решения, Москва Просвещение, 1974 г.

27. М.Е. Тульчинский Качественные задачи по физике, Москва издательство Просвещение, 1972

28. Б.Б. Буховцев и др. Задачи по физике для поступающих в технические вузы, Москва издательство Наука, 1979г

29. Конкурсные задачи по физике. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1993г.

30. Р.А. Гладкова Задачи и вопросы по физике, Москва издательство Наука, 1979г

31. Б.И. Спасский Физика в ее развитии, книга для обучающихся, Москва издательство Просвещение, 1989г.

32. Б.И. Спасский Хрестоматия по физике, пособие для обучающихся, Москва из- дательство Просвещение, 1982г

33. Элементарный учебник по физике, ч. 2 под ред. Академика Г.С.Ландсберга, Москва Наука, 1995г

34. Блудов М.И. Беседы по физике, ч.1.

35. Бутиков У.И., Кондратьев А.С. Физика, ч. 1. Механика.- М.: Издательская фирма Физико-математическая литература В.О. Наука, 1994.

36. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике.- М.: Просвещение, 1985.

37. Григорьев В., Мякишев Г. Силы в природе.- М.: Наука, 1978.

38. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И.. Физика для всех.- М.: Наука, 1990.

39. Спасский Б.И. Физика в её развитии, книга для обучающихся.- М: Просвещение, 1989.

40. Спасский Б.И. Хрестоматия по физике, пособие для обучающихся.- М.: Просвещение, 1982.