ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ Г.ГРОЗНОГО

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» Г.ГРОЗНОГО

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета
Протокол № 1
от «28» 08 2026г.
Принята на заседании педагогического совета
Протокол № 1
от «28» 08 2026г.

«УТВЕРЖДАЮ»:
Директор МБУ ДО «ЦДТ» г.Грозного
_____М.Х.Исапаева
Приказ№53/01-23
«1» 09 2026г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа лаборатория «Инженерное мышление»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 7-9 лет.
Срок реализации программы: 4 месяца.
Объем программы – 64 часа.

Составитель:
Джамирзаева Раяна Джамбулатовна,
педагог дополнительного образования

г. Грозный – 2026 г.

Программа прошла внутреннюю экспертизу и рекомендована к реализации в МБУ ДО «Центр детского творчества» г. Грозного.
Экспертное заключение (рецензия) №____ от «  »_____2026г.
Эксперт Джамирзаева Марха Джамбулатовна - методист

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

### 1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерное мышление» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов (по состоянию на 2024–2025 гг.):

- **Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»** (действующая редакция) — определяет правовые, организационные и экономические основы образования в РФ, закрепляет особенности реализации дополнительных общеобразовательных программ, права и обязанности участников образовательных отношений.
- **Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629** «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (действующая редакция) — ключевой документ: регламентирует порядок реализации программ, требования к содержанию, формам обучения, наполняемости групп, организации практической деятельности, фиксации результатов освоения программы.
- **Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р** «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (актуальная редакция) — задаёт стратегические ориентиры: доступность, вариативность, практико-ориентированность программ, развитие сети допобразования, внедрение новых технологий и форматов, в том числе инженерных и технических направлений.
- **Приказ Минпросвещения РФ от 03.09.2019 № 467** «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с учётом изменений, в т. ч. приказа Минпросвещения РФ от 02.02.2021 № 38) — определяет механизмы внедрения системы персонифицированного финансирования, учёта детей, повышения вариативности и качества программ, а также требования к инфраструктуре и сетевым формам реализации.
- **Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28** СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (с действующими изменениями) — устанавливает требования к помещениям, оборудованию, освещению, микроклимату, режиму занятий, безопасности среды, организации практической и лабораторной работы, в том числе с инструментами и техническими средствами.
- **Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2** (СанПиН 1.2.3685-21) «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» — содержит гигиенические нормативы по освещённости, шуму, уровню электромагнитных полей, допустимым нагрузкам, параметрам микроклимата, что особенно важно при реализации инженерных программ с использованием оборудования, компьютеров, 3D-принтеров и т. п.

**1.2. Направленность программы -** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерное мышление» является программой технической направленности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать.

Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного самоопределения, развития познавательной активности, развитие логического и инженерного мышления детей с помощью конструктора «Полидрон».

**1.3. Уровень программы -** стартовый уровень: включает комплексные образовательные программы или модули, направленные на освоение определенного вида творческой деятельности.

**1.4. Актуальность программы-** заключается в том, что инженерное образование является одним из направлений в профориентации. Новое время предъявляет новые требования и подходы к образованию, сейчас можно говорить о включении инженерного образования уже на дошкольной ступени, когда у детей особенно выражен интерес к техническому творчеству.

Общеобразовательная программа «Инженерное мышление» раскрывает перед детьми данные возможности, поскольку позволяет формировать их духовную культуру, а также создавать условия для развития творческой личности ребенка посредством развития у детей инженерного и логического мышления.

**1.5. Отличительные особенности данной программы.**

Данная программа разработана на основе программ Вонг У. «Основы программирования для «чайников». — Киев: Диалектика, 2007.

Отличительные черты ДООП по инженерному мышлению включают использование собственной активности учащихся, акцент на развивающем обучении и критическом мышлении.

**1.6. Цель программы-** является развить инженерное и логическое мышление, творческие способности и пространственное воображение обучающихся, умение анализировать и конструировать.

**Задачи программы:**

**образовательные:**

-формировать у детей познавательную активность; интерес к конструированию;

-формировать предпосылки учебной деятельности: умение и желание трудиться, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

**развивающие:**

- развивать творческое мышление учащихся;
- развивать коммуникативные способности учащихся, как развития личности и индивидуальности человека.

-развивать мелкую моторику рук, стимулируя в будущем общее речевое развитие и умственные способности.

**воспитательные:**

- воспитывать уважение к труду;
- воспитывать самостоятельность; формировать собственное мнение.

**1.7. Категория учащихся:**

Программа адресована учащимся школьного возраста (7 – 9 лет).

Зачисление в группы осуществляется по желанию ребенка и заявлению его родителей (законных представителей).

**1.8. Сроки реализации и объем программы.**

Программа рассчитана на 4 месяцев обучения. Объем программы 64 ч.

**1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.**

Занятия проводятся в группах, численный состав группы-14 обучающихся.

*Форма организации деятельности детей:* групповые, индивидуальные, коллективные и др.

*Формы обучения:*

Традиционные: теоретическое и практическое занятия, конкурс, открытое занятие. занятие-игра.

**Режим занятий:**

Количество занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность занятий – 45 минут с 10-ти минутным перерывом.

### 1.10. Планируемые результаты освоения программы.

**Предметные:**

- Знает ТБ и этапы инженерного цикла, применяет их на практике.
- Умеет проектировать (эскиз, постановка задачи), собирать модели из «Полидрона», усиливать конструкции.
- Проводит испытания (наклон, нагрузка, подвижность), фиксирует результаты, дорабатывает модель.

**Метапредметные:**

- Планирует работу, выбирает уровень сложности, использует чек-листы и самооценку.
- Сравнивает варианты, аргументирует решения, устраняет проблемы 2–3 способами.
- Защищает проект (1–2 минуты), даёт обратную связь по чужим работам.

**Личностные:**

- Ответственно работает с материалами, организует место, доводит дело до конца.
- Не сдаётся при ошибках, фиксирует улучшения, честно оценивает свои сильные стороны и зоны роста.
- Сотрудничает в группе: распределяет роли, помогает товарищу.

**Результаты обучения (предметные)**

**Будут знать:**

- элементы «Полидрона» и их назначение для жёстких/подвижных соединений;
- принципы устойчивости (треугольные связи, опорные узлы, распределение нагрузки);
- методы испытаний и фиксации результатов («Карта испытаний», таблица «До/После»);
- этапы инженерного цикла и правила безопасности.

**Будут уметь:**

- ставить задачу с измеримыми критериями и делать эскиз (2 вида + размеры);
- собирать модели (животные, дома, машины, подвижные конструкции) по эскизу/образцу;
- проверять устойчивость (наклон, нажатие, подвижность), фиксировать результаты;
- находить и устранять слабые места (рёбра жёсткости, смена соединения и др.), оптимизировать модель;
- оформлять отчёты и презентовать проект по схеме «задача → решение → испытания → улучшения».

**Результаты развивающей деятельности (метапредметные и личностные)**

**Будут знать:**

- зачем нужны планирование и документирование в инженерной работе;
- как ограничения влияют на выбор решения;
- способы совместной работы в группе и то, что ошибки — это данные для улучшений.

**Будут уметь:**

- планировать этапы постройки и корректировать действия по ходу работы;
- работать по эскизу без постоянной помощи педагога;
- распределять задачи в группе, согласовывать результат и совместно презентовать;
- анализировать неудачные варианты, предлагать и проверять 2–3 способа исправления;
- оценивать свою и чужую работу по критериям и аргументировать оценку;
- применять саморегуляцию: не отвлекаться, доводить доработку до результата, вовремя просить/предлагать помощь.

## Раздел 2. Содержание программы.

### 2.1. Учебный план

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | 2 | 2 | — | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | 8 | 2 | 6 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |
| 3 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | 8 | 2 | 6 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбрать объект (по уровню), сформулировать задачу, сделать эскиз, указать ключевые требования (размер, устойчивость, подвижность); защита эскиза в мини-группе |
| 4 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | 8 | 2 | 6 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: собрать по эскизу, провести испытания (устойчивость, прочность соединений), записать 2–3 улучшения, внести доработки; отчёт «Что улучшили и почему» |
| 5 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | 8 | 2 | 6 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест; мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | 8 | 2 | 6 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: 2 мини-задачи (например, «мост через реку», «башня выше 40 см») с этапами: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; итоговая сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 7 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | 8 | 2 | 6 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: ученик выбирает уровень (простой/средний/сложный), формулирует требования, делает эскиз, собирает, тестирует, фиксирует улучшения; карта самооценки по критериям инженерной деятельности |
| 8 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. Оптимизация конструкции. | 6 | 2 | 4 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу, затем задача «улучшить»: повысить устойчивость/добавить подвижную часть/уменьшить расход деталей; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 9 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | 6 | 2 | 4 | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, сборка, испытания на вращение/нагрузку, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 10 | Итоговое занятие. Защита инженерного мини-проекта. | 2 | — | 2 | Выставка готовых моделей; мини-защита (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → улучшения»; тест на знание этапов инженерной деятельности; опрос по ТБ |

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| **ИТОГО** | | **64** | **18** | **46** | |

## 2.2. Содержание учебного плана.

**1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Инженерная деятельность: из чего она состоит**
**Теория:** осваиваем правила безопасности в мастерской, разбираем цикл инженерной работы (от постановки задачи до доработки), смотрим примеры простых инженерных решений в повседневной жизни.
**Практика:** отрабатываем организацию рабочего места, разбираем кейсы с нарушениями техники безопасности, заполняем анкету «Что значит быть инженером?».

**2. Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость**
**Теория:** изучаем устройство конструктора и типы соединений, разбираемся в понятиях «узел», «жёсткость», «распределение нагрузки», узнаём, как проверять прочность без разрушения и фиксировать результаты.
**Практика:** собираем три типа соединений, проводим испытания (наклон, лёгкое нажатие, расшатывание), заполняем «Карту испытаний», усиливаем слабые места и повторяем проверку.

**3. «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы**
**Теория:** учимся формулировать задачу с учётом конкретности, измеримости и достижимости, разбираем назначение эскиза и условных обозначений, планируем этапы работы.
**Практика:** выбираем объект по уровню сложности, формулируем задачу и критерии успеха, создаём эскиз (минимум два вида), защищаем эскиз в группе.

**4. Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка**
**Теория:** разбираем, как пропорции и форма влияют на устойчивость объёмных фигур, устанавливаем связь между формой и функцией, учимся анализировать слабые места конструкции.
**Практика:** собираем модель по эскизу, испытываем на устойчивость и прочность, выявляем недостатки, вносим улучшения, пишем краткий отчёт «Что улучшили и почему».

**5. Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости**
**Теория:** знакомимся с опорными узлами и распределением нагрузки, осваиваем приёмы повышения устойчивости, учимся количественно оценивать конструкцию (рассчитывать элементы).
**Практика:** делаем эскиз и расчёт деталей и опорных узлов, собираем модель, проводим испытания (лёгкая нагрузка, наклон), устраняем слабые места, готовим мини-презентацию «Почему конструкция стала прочнее».

**6. «Путешествие в страну конструкторов»: решение инженерных задач**
**Теория:** разбираем типовые инженерные ограничения (размер, вес, материалы), учимся сравнивать варианты решений и фиксировать улучшения.
**Практика:** решаем две мини-задачи (например, «мост через реку» или «башня выше 40 см») по полному циклу: постановка задачи, эскиз, сборка, испытания, доработка; оформляем сравнительную таблицу «До/После доработки».

**7. Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование**
**Теория:** разбираемся в уровнях сложности и критериях выбора, планируем работу по этапам,

осваиваем инструменты самооценки и рефлексии.
**Практика:** самостоятельно выбираем уровень (простой, средний, сложный), формулируем требования, делаем эскиз, собираем, испытываем, дорабатываем, заполняем карту самооценки по критериям инженерной деятельности.

**8. Конструирование по образцу: машины и гараж. Оптимизация конструкции**
**Теория:** узнаём, что такое оптимизация, осваиваем простые способы улучшения конструкции (устойчивость, подвижность, экономия деталей), учимся документировать изменения.
**Практика:** собираем по образцу, выполняем задачу на улучшение (повышаем устойчивость, добавляем подвижную часть или сокращаем расход деталей), оформляем протокол испытаний и краткое описание улучшений.

**9. Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов**
**Теория:** знакомимся с подвижными соединениями и основами кинематики на доступном уровне, разбираем прочность подвижных узлов и способы анализа отказов.
**Практика:** проектируем подвижные соединения, собираем конструкцию, испытываем на вращение и нагрузку, дорабатываем слабые узлы, пишем мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили».

**10. Итоговое занятие. Защита инженерного мини-проекта**
**Теория:** не предусмотрена.
**Практика:** проводим выставку моделей, защищаем проект в формате 1–2-минутного выступления по схеме «Задача → решение → испытания → улучшения», проходим тест на знание этапов инженерной деятельности, отвечаем на вопросы по технике безопасности.

## Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Диагностика результативности сформированных компетенций, обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе «Инженерное мышление» осуществляется при помощи следующих методов диагностики и контроля (критерии и показатели).

**Оценочные материалы:**

| **Виды контроля** | **Цель организации контроля** | **Оценочные материалы** |
|---|---|---|
| **Вводный контроль** | **Выявление уровня познавательных интересов** | Беседа |
| **Тематический контроль** | **Проверка усвоения материала по изучаемым темам, проверка повторение пройденного материала** | -тестирование<br>-демонстрация моделей конструкторов |
| **Итоговый контроль** | | Выставка работ |

**Критерии оценивания:**

Оцениваем по 4 блокам (шкала 0–3 балла):

1. **Качество и устойчивость конструкции** — держит наклон 30°, узлы не расшатываются, соответствует эскизу, нет лишних деталей. Фиксируем в «Карте испытаний».
2. **Самостоятельность проектирования** — чётко сформулирована задача, есть эскиз (2 вида + размеры), обоснован выбор уровня сложности, назван план этапов. Фиксируем эскизом и картой планирования.

3. **Умение устранять ошибки** — сам нашёл слабые места, доработал, проверил повторно, объяснил, почему решение помогло. Фиксируем отчётом «Что улучшили и почему» и таблицей «До/После».
4. **Инженерная логика** — соблюдён цикл «задача → эскиз → сборка → испытания → доработки», учтены ограничения, на защите аргументирует решения. Фиксируем схемой цикла и протоколом защиты.

**Итоговая оценка**

Считаем среднее по 4 блокам:

- **Высокий уровень (2,5–3,0)** — работает по циклу самостоятельно, уверенно обосновывает решения.
- **Средний уровень (1,7–2,4)** — выполняет с подсказками, не всегда видит слабые места или обосновывает улучшения.
- **Низкий уровень (0–1,6)** — не соблюдает этапы, не фиксирует испытания, не объясняет логику.

**Короткие диагностические задания**

- Мини-испытание (наклон/нажатие).
- Эскиз с 2 видами и размерами.
- Отчёт «Что улучшили и почему».
- Таблица «До/После доработки».
- Мини-защита (1–2 минуты) по схеме цикла.

**Методы и формы отслеживания результативности обучения и воспитания:**

*методы:*

- наблюдение;

*формы:*

- тестирование;
- участие в мероприятиях.

## Раздел 4. Комплекс организационно - педагогических условий.

**4.1.** Материально-техническое обеспечение программы.

Для проведения полноценного и успешного учебного процесса имеется хорошо освещенный кабинет, соответствующий санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПин, оснащенный техническими средствами обучения:

- Программы, методические описания сборки конструктора;
- Специальная техническая литература;
- Учебный кабинет, оснащенный: столами, стульями
- Компьютер для учителя;
- Ноутбук (ПК);
- Мышь компьютерная;
- 3Д принтер тип 1;
- Многофункциональное устройство тип 2;
- Интерактивный программно-аппаратный комплекс тип 3;
- Доска магнитно-маркерная тип 1;
- Набор для начального моделирования «Полидрон»;

- Расширенный набор конструкторов для начального моделирования «Полидрон»;
- Набор для проектной деятельности (дети до 12 лет) с (развитие начал исследовательских, проектных и презентационных навыков);
- Набор развития социального, эмоционального интеллекта и навыков работы в группе (семья, соседи, взрослые и дети незнакомцы).

### 4.2. Кадровое обеспечение программы.

Программа может быть реализована педагогом дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей».

### 4.3. Методическое обеспечение программы

| Название темы | Форма занятий | Название и форма методического материала | Методы и приёмы организации учебно-воспитательного процесса |
|---|---|---|---|
| **Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми** | Теоретическая и практическая подготовка (фронтальная + индивидуальная) | Инструкция по технике безопасности (лист с подписями); карточки «Найди ошибку» (нарушения ТБ); анкета «Что значит быть инженером?»; плакат «Цикл инженерной деятельности» (PDCA) | Словесный (беседа, объяснение), наглядный (демонстрация плакатов, видеофрагментов), игровой (кейсы «Найди ошибку»), рефлексия (анкета) |
| **Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость** | Практико-ориентированное занятие (групповая и парная работа) | Набор конструкторов «Полидрон» (базовый + дополнительные элементы); «Карта испытаний» (шаблон в печатном и цифровом виде); карточки-подсказки «Треугольник — жёсткая фигура», «Опорные точки»; образцы 3 типов соединений (эталоны) | Наглядный (показ сборки эталонов), практический (пробные сборки и испытания), исследовательский (фиксация результатов, сравнение прочности), метод проб и ошибок (доработка слабых узлов) |
| **«Мы — будущие инженеры». Постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы** | Проектно-практическое занятие (мини-группы + индивидуальная работа) | Шаблоны эскизов (вид спереди, вид сверху, размеры); чек-лист «Критерии хорошей задачи» (конкретно, измеримо, достижимо); карточки с уровнями сложности (простой/средний/сложный); листы для мини-защиты (3 пункта: задача, эскиз, | Метод проектирования (эскиз как фиксация идеи), мозговой штурм (выбор объекта), метод SMART (в адаптированной форме), групповая защита (обратная связь по критериям) |

| Название темы | Форма занятий | Название и форма методического материала | Методы и приёмы организации учебно-воспитательного процесса |
|---|---|---|---|
| | | критерии успеха) | |
| **Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка** | Практическое занятие с элементами исследования (парная/индивидуальная работа) | Эскизы-образцы животных (2–3 варианта); карточка «Пропорции и устойчивость» (простые правила); шаблон отчёта «Что улучшили и почему» (3 строки); набор «Полидрон» с элементами для округлых форм | Практический (сборка по эскизу), исследовательский (испытания на устойчивость), рефлексия (отчёт о доработке), метод сравнения (образец и собственная модель) |
| **Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости** | Практико-расчётное занятие (индивидуальная + мини-группа) | Шаблон «Расчёт элементов» (количество деталей, опорные узлы); карточки «Приёмы усиления конструкции» (рёбра жёсткости, треугольные связи); мини-презентация «Почему стало прочнее» (шаблон из 3 пунктов) | Расчётный метод (оценка количества деталей), практический (сборка), исследовательский (нагрузка/наклон), метод анализа отказов (выявление слабых мест) |
| **Путешествие в страну конструкторов. Решение инженерных задач** | Кейс-практикум (мини-группы) | Карточки-кейсы «Мост через реку», «Башня выше 40 см» (условия и ограничения); шаблон сравнительной таблицы «До/После доработки»; чек-лист проверки устойчивости | Метод кейсов (решение задачи по условиям), проектный (эскиз → сборка → испытания), сравнительный анализ (таблица «До/После»), групповое обсуждение решений |
| **Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование** | Дифференцированное практическое занятие (индивидуально с консультацией педагога) | Карточки уровней сложности (простой/средний/сложный) с критериями; шаблон карты самооценки (оценка по 3 критериям: устойчивость, соответствие эскизу, доработки); листы планирования этапов | Дифференцированный подход (выбор уровня), планирование (пошаговый план), самооценка (карта), рефлексия (что получилось, что улучшить) |
| **Конструирование** | Практическое с | Образцы моделей (машина, | Практический (сборка |

| Название темы | Форма занятий | Название и форма методического материала | Методы и приёмы организации учебно-воспитательного процесса |
|---|---|---|---|
| **по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. Оптимизация конструкции** | элементами оптимизации (индивидуально/в паре) | гараж); карточка «Способы оптимизации» (устойчивость, подвижность, экономия деталей); шаблон протокола испытаний (нагрузка, подвижность, расход деталей) | по образцу), исследовательский (поиск улучшений), метод оптимизации (улучшение по критериям), фиксация результатов (протокол) |
| **Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов** | Практико-исследовательское занятие (индивидуально/парами) | Шаблон проектирования подвижных соединений (3 типа узлов); карточка «Анализ отказов» (слабые места, способы укрепления); мини-отчёт «Какие узлы слабые и как укрепили» (3 пункта) | Исследовательский (подбор и испытание подвижных узлов), практический (сборка и проверка вращения/нагрузки), анализ отказов (фиксация слабых мест), доработка (усиление узлов) |

**Литература для педагога.**


1. Вонг У. Основы программирования для «чайников» (+CD-ROM). — Киев: Диалектика, 2007. — 336 с/
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., СлезинК.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие -М.: Издательство «Перо», 2014 - 132
3. Давидов П. Д., Марченко А. Л. Бейсик для начинающих. - М.: Наука, 1994.19
4. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н. Курс программирования робота LEGO Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяникий, А.Д. Овсяницкий - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014 – 204 с.
5. Очков В. Ф., Пухначев Ю. В. 128 советов начинающему программисту/ В. Ф. Очков, Ю. В. Пухначев, 256, [1] с. ил., 2-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1992.

Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.


**Литература для учащихся.**


1. Овсяницкая Л.Ю., Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н.
2. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.


**Интернет ресурсы.**

**Интернет ресурсы:**

1. http://fanclastic.ru
2. https://www.youtube.com/channel/UCQztZUm2tE_TZkNINkK_Ecg
3. https://yadi.sk/i/Wlgktnfj3Qnb5d

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 1 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 2 | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |
| 3 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: дополнительные испытания соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | испытания на устойчивость. | | |
| 4. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 5. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 6. | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |
| 7. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Эскизы и схемы. | | |
| 8. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 9. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 10. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 11. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 12. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | | проверка устойчивости под нагрузкой |
| 13. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 14. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 15. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 16. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | устойчивости. | | испытаний» |
| 17. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 18. | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 19. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 20. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 21. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 22. | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | уровня сложности и планирование | | уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 23. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 24. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 25. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 26. | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |
| 27. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 29. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 30. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 31. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 32. | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите инженерного мини-проекта | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 2 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33. | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 34. | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |
| 35. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: дополнительные испытания |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | | соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 36. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 37. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 38. | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 40. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 41. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 42. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 43. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | доработка. | | |
| 44. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 45. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 46. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 47. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 49. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 50. | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 51. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 52. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 53. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | задач. | | сравнительная таблица |
| 54. | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 55. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 56. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 57. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 58. | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |
| 59. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | | протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 60. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 61. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 62. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 63. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 64. | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите инженерного мини-проекта | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 3 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 65. | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 66. | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |
| 67. | | | | Практико-ориентирован | 2 | Знакомство с конструктором | «ЦДТ» | Практическая работа: дополнительные испытания |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ное | | «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | г. Грозного | соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 68. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 69. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 70. | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 71. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 72. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 73. | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 74. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 75. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | доработка. | | |
| 76. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 77. | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 78. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 79. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 81. | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 82. | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 83. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 84. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 85. | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | задач. | | сравнительная таблица |
| 86. | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 87. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 88. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 89. | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 90. | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |
| 91. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | | протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 92. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 93. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 94. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 95. | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 96. | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите инженерного мини-проекта | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 4 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 97. | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 98. | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |
| 99. | | | | Практико-ориентирован | 2 | Знакомство с | «ЦДТ» | Практическая работа: |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ное | | конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | г. Грозного | дополнительные испытания соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 100 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 101 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 102 | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 103 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 104 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 105 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 106 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 107 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | доработка. | | |
| 108 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 109 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 110 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 111 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 112 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 113 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 114 | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 115 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 116 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 117 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | задач. | | сравнительная таблица |
| 118 | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 119 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 120 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 121 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 122 | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |
| 123 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | | протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 124 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 125 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 126 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 127 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 128 | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите инженерного мини-проекта | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 5 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 129 | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 130 | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |
| 131 | | | | Практико-ориентирован | 2 | Знакомство с конструктором | «ЦДТ» | Практическая работа: дополнительные испытания |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ное | | «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | г. Грозного | соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 132 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 133 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 134 | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 135 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 136 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 137 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 138 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 139 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | доработка. | | |
| 140 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 141 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 142 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 143 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 144 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 145 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 146 | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 147 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 148 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 149 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | задач. | | сравнительная таблица |
| 150 | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 151 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 152 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 153 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 154 | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |
| 155 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | | протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 156 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 157 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 158 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 159 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 160 | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите инженерного мини-проекта | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 6 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 161 | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 162 | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | устойчивость. | | |
| 163 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: дополнительные испытания соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 164 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 165 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 166 | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | проектирование. Эскизы и схемы. | | задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |
| 167 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 168 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 169 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 170 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 171 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | | проверка устойчивости под нагрузкой |
| 172 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 173 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 174 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 175 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | | опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 176 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 177 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 178 | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 179 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 180 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 181 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 182 | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 183 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 184 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 185 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 186 | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 187 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 188 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 189 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 190 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 191 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 192 | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1– |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | инженерного мини-проекта | | 2 минуты): «Задача → решение → испытания → улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 7 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 193 | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 194 | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | испытания на устойчивость. | | |
| 195 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: дополнительные испытания соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 196 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 197 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 198 | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | | объекта, формулировка задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |
| 199 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 200 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 201 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 202 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 203 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование | «ЦДТ» | Практическая работа: |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | г. Грозного | усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 204 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 205 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 206 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 207 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и | «ЦДТ» | Практическая работа: |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | г. Грозного | пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 208 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 209 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 210 | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 211 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 212 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | задач. | | сравнительная таблица |
| 213 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 214 | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 215 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 216 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 217 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 218 | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | легковой и грузовой машины, гаража. | | |
| 219 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 220 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 221 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 222 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 223 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 224 | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите инженерного мини-проекта | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1–2 минуты): «Задача → решение → испытания → улучшения» |

**Календарно-учебный график объединения: «Инженерное мышление»**
**на 8 группу**

| № п/п | Дата | Факт. | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 225 | | | | Комбинированное (беседа + инструктаж + практическая демонстрация) | 2 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД, правила поведения. Знакомство с детьми. Инженерная деятельность: из чего она состоит (кратко). | «ЦДТ» г. Грозного | Беседа, чек-лист понимания правил, мини-анкета «Что значит быть инженером?» |
| 226 | | | | Практико-ориентированное (показ + отработка) | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка 3 типов соединений + их испытание на нагрузку; фиксация результатов в «Карте испытаний» |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | устойчивость. | | |
| 227 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: дополнительные испытания соединений, сравнение результатов с предыдущей сессией |
| 228 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 229 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Знакомство с конструктором «Полидрон». Базовые соединения и прочность узлов. Простейшие испытания на устойчивость. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: доработка слабых мест, выводы по прочности узлов |
| 230 | | | | Проектно-практическое (мини-проектирование) | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор объекта, формулировка |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | проектирование. Эскизы и схемы. | | задачи, эскиз, ключевые требования; защита эскиза в мини-группе |
| 231 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: корректировка эскиза, составление списка деталей и этапов сборки |
| 232 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка, испытания, фиксация первых результатов |
| 233 | | | | Проектно-практическое | 2 | «Мы — будущие инженеры»: постановка задачи и проектирование. Эскизы и схемы. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее», анализ улучшений |
| 234 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по эскизу, испытания (устойчивость, прочность соединений), запись 2–3 улучшений, доработка |
| 235 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | | проверка устойчивости под нагрузкой |
| 236 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: усиление соединений, проверка устойчивости под нагрузкой |
| 237 | | | | Проектно-практическое | 2 | Конструирование макетов животных: «Кот», «Собака». Проектирование по требованиям. Испытание и доработка. | «ЦДТ» г. Грозного | Отчёт «Что улучшили и почему», демонстрация работоспособности модели |
| 238 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: эскиз + расчёт количества элементов и опорных узлов; сборка; испытания (лёгкая нагрузка/наклон); доработка слабых мест |
| 239 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | | опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 240 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: пересчёт и усиление опорных узлов, фиксация изменений в «Карте испытаний» |
| 241 | | | | Проектно-практическое | 2 | Моделирование и конструирование домов, квартир. Расчёт прочности и устойчивости. | «ЦДТ» г. Грозного | Мини-презентация «Почему конструкция стала прочнее» |
| 242 | | | | Практико-игровое (решение мини-задач) | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: задача → эскиз → сборка → испытания → улучшения; сравнительная таблица «До/После доработки» |
| 243 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 244 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 245 | | | | Практико-игровое | 2 | Путешествие в страну конструкторов: решение инженерных задач. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: проектирование, сборка, испытания; итоговая сравнительная таблица |
| 246 | | | | Дифференцированное (разноуровневое) | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: выбор уровня (простой/средний/сложный), формулировка требований, эскиз |
| 247 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 248 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 249 | | | | Дифференцированное | 2 | Разноуровневые постройки. Выбор уровня сложности и планирование. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: сборка по плану, первичные испытания, фиксация слабых мест |
| 250 | | | | Практико-ориентированное (по образцу + оптимизация) | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: сборка по образцу |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 251 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 252 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Конструирование по образцу: моделирование легковой и грузовой машины, гаража. | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: улучшение модели; протокол испытаний и краткое описание улучшений |
| 253 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар». Кинематика и прочность подвижных узлов. | «ЦДТ» г. Грозного | Теоретическое наблюдение; практическая работа: проектирование подвижных соединений, первые тесты |
| 254 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 255 | | | | Практико-ориентированное | 2 | Подвижная конструкция «Шар»: сборка, испытания на вращение/нагрузку | «ЦДТ» г. Грозного | Практическая работа: испытания, доработка узлов; мини-отчёт «Какие узлы оказались слабыми и как их укрепили» |
| 256 | | | | Итоговое проектное | 2 | Итоговое занятие. Подготовка к защите | «ЦДТ» г. Грозного | Выставка готовых моделей; репетиция мини-защиты (1– |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | инженерного мини-проекта | | 2 минуты): «Задача → решение → испытания → улучшения» |