

Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Центр внешкольной работы»

Рассмотрена на заседании  
методического совета МУДО ЦВР  
Протокол № 10 от 11.05.2023

Утверждаю  
Директор МУДО ЦВР  
А.С. Девальд  
Приказ от 11.05.2023 № 253



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Техническое конструирование»  
( с изменениями и дополнениями)**

Возраст учащихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Петров Владимир Николаевич,  
педагог дополнительного  
образования

г. Оленегорск

2023 год

Конструирование – инженерная наука. У многих детей есть желание изготовить свой механизм или конструкцию.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Техническое конструирование» (далее – программа) дает возможность каждому ребенку изготовить модели, макеты и технические объекты в различных техниках и направлениях, рассчитана на начальные знания и умения детей в области электротехники, механики, обработки материалов. Одна из важных её задач состоит в обучении детей безопасным способам труда, сохранению здоровья и жизнедеятельности при выполнении работ со слесарным ручным и механическим инструментом.

Тип и назначение модели дети выбирают самостоятельно. Может быть выполнена электрификация, изготовление деталей с помощью высокотехнологичного оборудования (лазерная резка, 3Д печать и прочее). Работа выполняется в течение года с использованием станочного оборудования и современных средств ИКТ. Таким образом, работа выполняемая детьми, является проектной деятельностью.

Часть занятий будет проводиться на базе мини-технопарка «Квантолаб». Дети познакомятся с основными навыками работы на персональном компьютере (работа с векторной графикой) и принципами работы высокотехнологичного оборудования. Изделия, выполненные на этом оборудовании, ребята смогут использовать в конструкции своих моделей.

Т.к. навыки по созданию модели у детей отличаются, предложен примерный перечень моделей для индивидуального и коллективного изготовления (Приложение 2). Таким образом, выбор объекта моделирования не ограничен. При таком подходе можно выявить детей с особыми образовательными потребностями и дать возможность всем выполнить запланированную работу.

При проектировании программы использовались ЭОР, как разработанные педагогом, так и работы учащихся объединения «Виразж» (проекты, которые представлялись на конкурсах различного уровня за последние 5 лет работы объединения):

1. Учебные материалы, презентация «Сам себе пешеход».
2. Учебные материалы, презентация (к открытому занятию) «Установка ступичного подшипника скольжения в радиоуправляемую модель Rastar».
3. Учебные материалы, презентация «Склеивание деталей».
4. Учебные материалы, презентация «Сборка бумажной модели».
5. Учебные материалы, презентация «Учебный автодром».
6. Учебные материалы, презентация «Изготовление конуса».
7. Творческий проект обучающегося объединения «Виразж» «Модель грузового автомобиля ГАЗ-66».
8. Творческий проект учащегося объединения «Виразж» «Исследование механических свойств металлов и сплавов».
9. Творческий проект учащегося объединения «Виразж» «Изготовление радиоуправляемой модели из игрушки».

10. Творческий проект учащегося объединения «Виразж» «Комната моей мечты».

Программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р);

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- НЛА о порядке разработки и реализации ДОП в образовательной организации.

Программа **базового** уровня освоения составлена с учетом возрастных, умственных, физиологических особенностей детей, предназначена для детей младшего и среднего школьного возраста от **10 до 17** лет.

Количество учащихся в группе – 10-12 человек.

Программа рассчитана на 1 год обучения (**216 часов**). Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, в том числе 50 часов на базе минитехнопарка «Квантолаб» (Раздел 2 программы «Работа с использованием высокотехнологичного оборудования»).

**Цель** программы – развитие у учащихся интереса к техническому творчеству и технике путем конструирования моделей различных технических объектов.

**Основные задачи** программы:

*обучающие:*

- познакомить учащихся с современными материалами, которые применяются при создании моделей различного типа;

- научить применять и обрабатывать эти материалы с помощью ручного и механизированного инструмента, станочного оборудования;

- обучить последовательному выполнению заданий, применять полученные в ходе обучения навыки; соблюдать технологию выполнения работ, меры безопасности при выполнении работ;

- научить основным навыкам построения и чтения чертежей, в том числе в электронном виде, выполнять измерения деталей микрометром и штангенциркулем;

*развивающие:*

- развивать у учащихся возможность принятия самостоятельных конструкторских решений;

*воспитательные:*

- формировать личностные качества учащихся: самостоятельность, коммуникабельность, умение работать в группе и в коллективе;

- воспитывать культуру труда, усидчивость и терпение в работе.

### **Возрастные и психологические особенности детей**

В возрасте с 10 до 17 лет детей необходимо обучать рациональному мышлению и развивать способность к поиску самостоятельных конструкторских решений. Данная программа будет способствовать развитию познавательных и технических способностей детей и их творческой самореализации.

Программа позволяет расширить спектр имеющихся знаний у учащегося путем выявления предрасположенности к определенной науке. Таким детям можно предложить выполнить технически усложненную работу, что будет являться качественным показателем эффективности уровня усвоения программного материала учащимися. Независимо от имеющихся у учащихся знаний, есть прямая возможность перенять опыт друг у друга. Творческий подход к данному виду обучения позволит детям самореализоваться.

Программой предусмотрена итоговая оценка знаний (см. Приложение 1), по результатам которой определяется уровень усвоения программы.

### **Формы обучения**

Обучение происходит в виде лекций, тесно переплетающихся с практическими занятиями. На занятиях конструируются модели различной техники, доработка моделей (покраска, изменение дизайна и т.п.). После сборки и регулировки движение по специальным участкам.

### **Методы обучения**

Занятия состоят из двух частей: теоретической и практической. Тема и содержание каждого занятия предварительно готовится педагогом на основании содержания программы. При проведении лекций устное объяснение содержания темы занятия дополняется демонстрацией наглядных пособий в виде плакатов, стендов, мультимедийных приложений и

презентаций. Каждая лекция сопровождается практическим занятием. Применяются современные методы обучения на высокотехнологичном оборудовании на базе мини-технопарка «Квантолаб». Перед каждым практическим занятием проводится инструктаж по безопасному пользованию применяемых инструментов и оборудованием.

Возможно проведение периодических проверок усвоения тем в ходе тестирования, заездов на время, выполнения заданий по работе на токарном или фрезерном станках. Таким образом, можно выявить недостаточную успеваемость (если таковая будет иметь место) и принять незамедлительные меры для восстановления «пробелов знаний» (повторить тему, пересмотреть способ объяснения, увеличить время тренировок).

### **Ожидаемые результаты**

#### ***Предметные:***

В результате освоения программы учащиеся должны

#### ***знать:***

- правила безопасного пользования инструментами, станочным оборудованием;
- устройство простых механизмов;
- основные операции в программах работы с векторной графикой;
- материалы для изготовления моделей;
- способы изготовления и доработки моделей;
- назначение, принцип действия токарного, сверлильного, фрезерного, лазерного станка; 3Д принтера;

#### ***уметь:***

- безопасно и грамотно пользоваться инструментом для изготовления моделей своего уровня;
- строить графически фигуры с помощью векторной графики, соблюдать размеры;
- изготовить модель или конструкцию, применяя станочное оборудование;
- управлять действующими моделями.

#### ***Метапредметные:***

#### ***уметь:***

- анализировать свои ошибки;
- анализировать результат выполненной работы;
- работать в коллективе, проявлять коммуникативные умения и навыки.

#### ***Личностные:***

- быть целеустремленным;
- воспитывать в себе разностороннюю личность;
- ценить успехи и работу других людей;
- применять свои знания, умения и навыки во благо обществу.

### Мониторинг образовательного процесса

Контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в ходе тестирования, изготовления моделей, работы с оборудованием и диагностики. Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы, на этапе зачисления детей и итоговой диагностики в конце учебного года. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях и умениях учащихся, осуществлять корректировку знаний, отслеживать динамику развития детей.

Оценка эффективности освоения учащимися уровня образовательной программы проводится в ходе ежегодной диагностики по следующим показателям:

- проявление у детей устойчивого интереса к технике, знаниям, устройству технических объектов;
- владение специальной терминологией, умение работать с научно-технической литературой, осуществление поиска информации;
- применение умений и навыков работы с чертежно-измерительными инструментами и приборами, навыков работы с ручным и электрическим инструментами, станочным оборудованием;
- владение приемами и технологиями изготовления моделей технических объектов;
- умение анализировать и обосновывать выбор модели, давать оценку результатов конечного труда;
- проявление творческой активности в создании собственных проектов;
- уровень дисциплинированности, ответственности, культуры труда и поведения, коммуникативных навыков работы в коллективе;
- результативность достижений в соревнованиях, выставках и конкурсах внутри объединения, областных конкурсах-выставках.

Диагностические материалы (см. Приложение 1).

### Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы диагностики/ контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	2	2	-	собеседование
1.	Основы проектирования и конструирования	16	4	12	беседа, педагогическое наблюдение, краткий опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа

	Повторение раздела	2	-	2	контрольное занятие, самостоятельная работа
2.	Работа с использованием высокотехнологичного оборудования на базе мини-технопарка «Квантолаб»	50	10	40	беседа, педагогическое наблюдение, краткий опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа
3.	Конструирование моделей	100	20	80	беседа, педагогическое наблюдение, краткий опрос, контрольное занятие
	Повторение раздела	4	-	4	контрольное занятие, самостоятельная работа
4.	Проектная деятельность и исследовательская работа	16	6	10	беседа, педагогическое наблюдение, краткий опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа
5.	Эксплуатация действующих моделей	20	4	16	беседа, педагогическое наблюдение, краткий опрос, самостоятельная работа, контрольное занятие
6.	Подготовка работ к выставке, соревнованию	4	2	2	опрос, самостоятельная работа, демонстрация моделей
	Заключительное занятие	2	-	2	тестирование,

					выставка, дискуссия
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>48</b>	<b>168</b>	

## Содержание учебного плана

### **Вводное занятие**

**Теория:** Организационные вопросы: списочный состав объединения, план работы на год, расписание, формы занятий.

Техника безопасности при проведении занятий в учебных кабинетах.

Знакомство с учебными кабинетами.

Подготовка к следующим занятиям: составление списка необходимых принадлежностей, требования к рабочей одежде.

### **Раздел 1. Основы проектирования и конструирования**

**Теория:** Этапы проектирования. Планирование работ. Выбор тематики проекта и объекта конструирования.

**Практика:** Подготовка эскизов и материалов. Проверка работоспособности деталей.

### **Раздел 2. Работа с использованием высокотехнологичного оборудования на базе мини-технопарка «Квантолаб»**

**Теория:** Интерфейс и инструменты программного обеспечения для работы с векторной графикой, 3Д-моделями. Аддитивные и деструктивные технологии изготовления деталей.

**Практика:** Работа с векторной графикой. Работа с 3Д моделями. Изготовление деталей на фрезерном и лазерном станках, использование 3Д принтера.

### **Раздел 3. Конструирование моделей**

**Теория:** Изучение чертежей модели, способов изготовления. Подбор материалов и инструмента.

**Практика:** Изготовление модели: выполнение чертежей в электронном виде, изучение свойств различных конструкционных материалов, изготовление деталей с помощью фрезерного, токарного, сверлильного станка и прочего высокотехнологичного оборудования. Сборка компонентов аппаратуры управления. Испытания, настройка.

### **Раздел 4. Проектная деятельность и исследовательская работа**

**Теория:** Подготовка и представление работ на различных мероприятиях. Правила написания и оформления работ.

**Практика:** Написание теоретической части проектной или исследовательской работы. Представление работы.



### **Раздел 5. Эксплуатация действующих моделей**

**Теория:** Виды действующих моделей. Эксплуатация электрических деталей модели.

**Практика:** Эксплуатация различных действующих моделей.

### **Раздел 6. Подготовка работ к выставке, соревнованию**

**Теория:** Способы организации выставки моделей. Представление своей модели.

**Практика:** Устранение недочетов в моделях. Проведение соревнований, заездов.

### **Заключительное занятие**

Подведение итогов за год. Диагностика. Награждение лучших пилотов и конструкторов.

### **Методическое обеспечение**

- методическая литература;
- справочная литература;
- чертежи, шаблоны, технологические карты;
- наглядные пособия;
- ЭОР.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

Инструменты и приспособления общего пользования	Технические средства обучения, учебное оборудование	Материалы
<ul style="list-style-type: none"> <li>- инструменты для графических работ;</li> <li>- ножницы (в том числе по металлу);</li> <li>- молотки;</li> <li>- кусачки;</li> <li>- плоскогубцы;</li> <li>- круглогубцы;</li> <li>- отвертки, стамески, шило, гаечные ключи;</li> <li>- лобзик, надфили, напильники;</li> <li>- штангенциркуль;</li> <li>- ножовки по дереву и металлу, рубанки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебная мебель;</li> <li>- учебная мастерская;</li> <li>- верстаки, тиски;</li> <li>- электроинструмент;</li> <li>- мультимедийный проектор;</li> <li>- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;</li> <li>- фотоаппарат;</li> <li>- стенды и макеты</li> <li>- станочное оборудование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- жесть, алюминий листовой;</li> <li>- провод монтажный, проволока различных видов;</li> <li>- низковольтные лампочки;</li> <li>- низковольтные батарейки;</li> <li>- гальванические элементы;</li> <li>- клей;</li> <li>- метизы</li> <li>- растворители, краски по дереву и металлу</li> </ul>

### **Список литературы для педагога**

1. Ангелло Г.Н. Обработка материалов резанием (процессы, станки и инструменты). Конспект лекций. Астрахань, АГТУ, 2004.
2. Мельников И.В. Трансмиссии грузовых автомобилей. Учебное пособие. Составитель – Илья Мельников, 2013.
3. Программа «Техническое творчество». Научные руководители Ю.Л. Хотунцев, В.Д. Симоненко. - М.: Просвещение, 1996.
4. Программа «Технологический труд» под редакцией А.К. Бешенкова, В.М. Казакевич, Г.А. Молевой. - М.: Дрофа, 2011.
5. Развитие технического творчества младших школьников. Книга для учителей. Под редакцией П.А. Андрианова, М.А. Глагузовой, - М.: Просвещение, 1990.
6. Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить. Книга для учащихся 5-8 классов средней школы. 2-е изд. – М.: Просвещение, 1993.

### Интернет-источники

1. Информационный портал масштабных моделей. [Электронный ресурс]/Режим доступа: [scalemodels.ru](http://scalemodels.ru). (Дата обращения: 01.03.2023).
2. Форум автомоделистов. [Электронный ресурс]/Режим доступа: [www.rcforum.ru](http://www.rcforum.ru). (Дата обращения: 01.01.2023)
3. Форум бумажного моделирования. [Электронный ресурс]/Режим доступа: [only-paper.ru](http://only-paper.ru) (Дата обращения: 01.03.2023).
4. Форум операторов станков с ЧПУ. [Электронный ресурс]/Режим доступа: <https://www.cnc-club.ru/forum/index.php>. (Дата обращения: 01.01.2023).
5. Форум судомоделистов. [Электронный ресурс]/Режим доступа: [shipmodeling.ru](http://shipmodeling.ru). (Дата обращения: 01.03.2023).

### Список литературы для учащихся

1. Ангелло Г.Н. Обработка материалов резанием (процессы, станки и инструменты). Конспект лекций. Астрахань, АГТУ, 2004.
2. Внеклассная работа по труду. /Под редакцией А.М. Гукасова/. - М.: Просвещение, 1991.
3. Гульянц Э. К. Учите детей мастерить.- М.: Просвещение, 1984.
4. Заворотов В.А. От идеи до модели. - М.: Просвещение, 1982.

Программу составил  
педагог дополнительного образования  
МУДО ЦВР

В.Н. Петров

## Диагностические материалы

### Оценка качества изготовленной модели

5 баллов	Модель изготовлена полностью, все узлы функционируют в заданном режиме. Произведена окраска.
4 балла	Модель изготовлена, все узлы функционируют, незначительные неисправности.
3 балла	Модель изготовлена, не все узлы функционируют в заданном режиме. Незначительные повреждения.
2 балла	Модель собрана неаккуратно, не все узлы функционируют в заданном режиме. Технически модель не готова.
0 баллов	Работа не выполнена

### Контрольные задания

1. Выточить на фрезерном станке с ЧПУ деталь в формате 2D контурной резки с заданными размерами.

#### **Критерии оценки:**

Правила безопасности соблюдены, последовательность работ верна, размеры детали соблюдены - 5 баллов.

Правила безопасности соблюдены, последовательность работ верна, размеры детали не соблюдены - 3 балла.

Правила безопасности соблюдены, последовательность работ не верна, размеры детали не соблюдены - 0 баллов.

#### **Оценочная шкала:**

- низкий уровень – 0-3 балла;
- средний уровень – 4-7 баллов;
- высокий уровень – 8-10 баллов.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- «высокий»: стремится к качественному выполнению заданий, осуществляет самостоятельный поиск нового материала;

- «средний»: выполняет задания в соответствии с требованиями под непосредственным наблюдением педагога, достаточно аккуратен в работе;

- «низкий»: не проявляет интереса и стремления к занятиям техническим творчеством, не аккуратен в работе.

### **Примерный перечень моделей для возможного изготовления или доработки**

1. Модель автовоза «Скания» с полуприцепом в масштабе 1:14 на базе игрушки «Брудер». Шасси изготавливается самостоятельно с использованием механических компонентов от модели «WPL» и других производителей. Рама и шасси полуприцепа изготавливаются самостоятельно. Изготовление деталей - с помощью высокотехнологичного оборудования.
2. Сборка багги в масштабе 1:10 из КИТ набора.
3. Усовершенствование модели «WPL», сборка дополнительных моделей.
4. Усовершенствование модели на базе «Растар», улучшение технических характеристик.
5. Изготовление стендовых моделей автомобилей средней сложности из бумаги и других материалов. Развертки делаются по 3Д-модели.
6. Доработка элементов гоночных трасс (освещение, окраска, моделирование копийных элементов).
7. Изготовление технических устройств для определения скоростных характеристик моделей.

**Календарный учебный график**

**к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Техническое конструирование» (базовый уровень освоения)**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	03	по расписанию	беседа	2	Вводное занятие	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	собеседование
<b>Раздел 1. Основы проектирования и конструирования</b>								
2.	сентябрь		по расписанию	консультация, презентация	2	Тема 1.1. Этапы проектирования. Планирование работ	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 2. Работа с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
3.	сентябрь		по расписанию	консультация, презентация	2	Тема 2.1. Аддитивные и деструктивные технологии изготовления деталей.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 1. Основы проектирования и конструирования</b>								
4.	сентябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.1. Этапы проектирования. Планирование работ.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
5.	сентябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.2. Выбор тематики проекта.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 2. Работа с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
6.	сентябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.1. Аддитивные и деструктивные технологии изготовления деталей.	мини-технопарк «Квантолаб»	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 1. Основы проектирования и конструирования</b>								
7.	сентябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.3 Подготовка эскизов и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
8.	сентябрь		по расписанию	беседа, практическое	2	Тема 1.3 Подготовка эскизов и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое

				занятие, презентация				наблюдение
<b>Раздел 2. Работа с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
9.	сентябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.1. Аддитивные и деструктивные технологии изготовления деталей.	мини-технопарк «Квантолаб»	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 1. Основы проектирования и конструирования</b>								
10.	сентябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.3 Подготовка эскизов и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
11.	сентябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.4. Составление перечня деталей	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 2. Работа с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
12.	сентябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.1. Аддитивные и деструктивные технологии изготовления деталей.	мини-технопарк «Квантолаб»	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 1. Основы проектирования и конструирования</b>								
13.	октябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.4. Составление перечня деталей	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
14.	октябрь		по расписанию	беседа, практическое занятие, презентация	2	Тема 1.5. Повторение.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
15.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
16.	октябрь		по расписанию	лекция- презентация	2	Тема 3.1. Планирование работ.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос
17.	октябрь		по	практическое	2	Тема 3.1. Планирование работ.	ул. Ферсмана, 15	краткий опрос

			расписанию	занятие, презентация			каб. 13	
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
18.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
19.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, презентация	2	Тема 3.1. Планирование работ.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	краткий опрос
20.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, презентация	2	Тема 3.2. Подготовка инструмента и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, наблюдение
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
21.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
22.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, презентация	2	Тема 3.2. Подготовка инструмента и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос
23.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, презентация	2	Тема 3.2. Подготовка инструмента и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
24.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
25.	октябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.2. Подготовка инструмента и материалов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
26.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								

27.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
28.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
29.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
30.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
31.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
32.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
33.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
34.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
35.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
36.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.2. Работа с векторной графикой	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение



**Раздел 3. Конструирование моделей**

37.	ноябрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
38.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос

**Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования**

39.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.3. Работа с 3Д моделями	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
-----	---------	--	---------------	------------------------------------	---	--------------------------------	----------------------------	----------------------------------

**Раздел 3. Конструирование моделей**

40.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
41.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос

**Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования**

42.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.3. Работа с 3Д моделями	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
-----	---------	--	---------------	------------------------------------	---	--------------------------------	----------------------------	----------------------------------

**Раздел 3. Конструирование моделей**

43.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
44.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос

**Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования**

45.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.3. Работа с 3Д моделями	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
-----	---------	--	---------------	------------------------------------	---	--------------------------------	----------------------------	----------------------------------

**Раздел 3. Конструирование моделей**

46.	декабрь		по расписанию	практическое занятие,	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
-----	---------	--	---------------	-----------------------	---	---	--------------------------	---------------------------

				консультация				
47.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
48.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.3. Работа с 3Д моделями	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
49.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
50.	декабрь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
51.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 2.3. Работа с 3Д моделями	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
52.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
53.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
54.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
55.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
56.	январь		по расписанию	практическое занятие,	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос

				консультация				
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
57.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
58.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
59.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
60.	январь		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
61.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
62.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
63.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
64.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
65.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
66.	февраль		по	практическое	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на	мини-технопарк	опрос,

			расписанию	занятие, консультация		оборудовании.	«Квантолаб»	педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
67.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
68.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
69.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
70.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
71.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
72.	февраль		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	мини-технопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								
73.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
74.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 2. Работы с использованием высокотехнологичного оборудования</b>								
75.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Изготовление деталей на оборудовании.	минитехнопарк «Квантолаб»	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Конструирование моделей</b>								

76.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
77.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
78.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
79.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
80.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
81.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
82.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
83.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
84.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
85.	март		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.3. Конструирование модели. Работа с оборудованием.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
86.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.4. Повторение	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
87.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 3.4. Повторение	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос

#### 4. Проектная деятельность и исследовательская работа

88.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.1. Представление работ на мероприятиях.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
89.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.1. Представление работ на мероприятиях.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
90.	апрель		о расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.2. Правила подготовки проектов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
91.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.2. Правила подготовки проектов.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
92.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.3. Написание теоретической части.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
93.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.3. Написание теоретической части.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
94.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.4. Представление работы.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
95.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 4.4. Представление работы.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
<b>Раздел 5. Эксплуатация действующих моделей</b>								
96.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.1. Виды действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13, автомастерская	наблюдение, беседа, опрос
97.	апрель		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.1. Виды действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
98.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.2. Эксплуатация действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	наблюдение, беседа, опрос
99.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.2. Эксплуатация действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение

100.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.2. Эксплуатация действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
101.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.2. Эксплуатация действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
102.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.2. Эксплуатация действующих моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
103.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.3. Ремонт и обслуживание действующих моделей	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
104.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.3. Ремонт и обслуживание действующих моделей	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
105.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 5.3. Ремонт и обслуживание действующих моделей	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Раздел 6. Подготовка работ к выставке</b>								
106.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 6.1. Выставка, представление моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
107.	май		по расписанию	практическое занятие, консультация	2	Тема 6.1. Выставка, представление моделей.	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	опрос, педагогическое наблюдение
<b>Заключительное занятие</b>								
108.	май	26	по расписанию	дискуссия	2	Подведение итогов	ул. Ферсмана, 15 каб. 13	диагностика
<b>Итого:</b>					<b>216</b>			

Расписание занятий: \_\_\_\_\_