

Управление образования администрации Яковлевского района Белгородской области
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Районный Дом творчества»

«Утверждаю»

Директор МБУ ДО «Районный Дом
творчества»

С. П. Польская

Приказ № 25 от 01.03.2017 г.



Дополнительная общеобразовательная программа –
дополнительная общеразвивающая программа
«Техническое моделирование»
на 1 год обучения

Возраст обучающихся – 13 – 17 лет.



Педагог дополнительного образования
Лычев С.С.



г. Строитель, 2017 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа –
дополнительная общеразвивающая программа
«Техническое моделирование»
авторская, технической направленности.**

Автор программы: педагог дополнительного образования
муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования
«Районный Дом творчества» **Лычев Станислав Сергеевич.**

Программа рассмотрена и утверждена на заседании педагогического
совета МБУ ДО «Районный Дом творчества» 01 сентября 2016 г., протокол
№ 1

Программа рассмотрена и утверждена как авторская на заседании
педагогического совета МБУ ДО «Районный Дом творчества», 28 февраля
2017 г., протокол № 3

**Председатель
педагогического совета**



Г. Казак

Пояснительная записка

Мировая и отечественная экономика входят в новый технологический уровень, который требует иного качества подготовки инженеров. Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Освоение 3D-моделирования в объединении дополнительного образования призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Программа «Техническое моделирование» предлагает знакомство с одними из самых популярных пакетов трехмерного моделирования, включает разработки по созданию трехмерных объектов различной сложности. Полученные знания помогут обучающимся на практическом опыте убедиться в высокой эффективности программных пакетов программ. В дальнейшем это позволит обучающимся самостоятельно разрабатывать макеты проектов, а также самостоятельно конструировать объекты.

Данная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Техническое моделирование» имеет ***техническую направленность***, ориентирована на обучающихся старшего подросткового возраста, стремящихся изучить сферу применения 3-D моделирования и получить практические навыки в данной области.

Программа рассчитана на 1 год обучения, носит ознакомительный характер и дает минимальный объем технических и естественно - научных компетенций, которые вполне может освоить современный школьник, ориентированный на научно-техническое или технологическое направление дальнейшего образования.

Программа относится ***к базовому уровню***, в ходе её освоения обучающиеся смогут выполнить полностью цикл создания комплексной трёхмерной модели на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей. Результаты этой деятельности представляются на муниципальных и региональных мероприятиях, публикуются в средствах массовой информации, на интернет-ресурсах.

Форма обучения по программе – очная.

В процессе занятий по программе сочетаются ***групповая и индивидуальная формы организации работы***. Количество обучающихся в учебной группе обусловлено имеющейся материально-технической базой объединения и составляет 3-5 человек.

Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий.

Новизна программы заключается в том, что знакомство с технологией 3D моделирования организовано в рамках реализации двух проектов – изготовления высокоточных моделей катера и самолета.

Актуальность данного курса состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что при изучении основ моделирования у обучающихся не только формируется образное и абстрактное мышление, но и приобретаются практические навыки работы с трехмерной графикой. Знания, полученные при изучении программы, обучающиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным общеобразовательным предметам: математике, физике, химии, биологии и др.

Основной целью образовательной программы является создание условий для развития технических способностей обучающихся средствами 3D моделирования.

Задачи:

- Дать обучаемым базовые теоретические и технические знания в области 3D моделирования.
- Сформировать допрофессиональные умения и навыки технического конструирования.
- Пробудить у ребят интерес к научным знаниям, к исследовательской работе.
- Развивать творческие способности учащихся при выполнении заданий и практических работ, участии в мероприятиях.
- Раскрывать творческий потенциал личности каждого воспитанника путем создания на занятиях атмосферы сотрудничества.
- Формировать высокую культуру труда.

Адресат программы – обучающиеся в возрасте 13-17 лет.

Дети подросткового возраста характеризуются рядом психофизиологических особенностей, способствующих успешному развитию технических способностей:

- наблюдательность;
- достаточно развитое пространственное воображение;
- большая любознательность;
- общая активность мысли,
- настойчивость в поисках, умение не опускать руки при неудаче, упорство в борьбе за поставленную цель;
- способность к комбинированию.

Срок реализации программы – 1 год, объем программы – 144 часа.

Режим занятий: два раза в неделю по два академических часа с перерывом 10 минут.

Формы проведения занятий:

1. Вводное занятие
2. Занятие – беседа
3. Комбинированное занятие
4. Занятие – лекция
5. Занятие – экскурсия
6. Занятие-семинар
7. Практикум
8. Видеозанятие
9. Творческая мастерская
10. Выставка-презентация

Прогнозируемые результаты

В результате освоения данной образовательной программы ожидается, что обучающийся сможет выполнить полностью цикл создания комплексной трёхмерной модели на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей. По окончании обучения ожидается, что обучающиеся:

будут знать:

- основы компьютерных технологий;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта; принципы работы с 3D-графикой;
- базовые пользовательские навыки;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки
- передачи информации, решения практических задач;

будут уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться редактором трёхмерной графики;
- создавать трёхмерную модель реального объекта;
- уметь выбирать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

К концу обучения определяются следующие планируемые результаты формирования компетенции осуществлять универсальные учебные действия:

Личностные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат;
- умеет делать нравственный выбор;
- способен к волевому усилию;
- имеет развитую рефлекссию;

- имеет сформированную учебную мотивацию;
- умеет адекватно реагировать на трудности и не боится сделать ошибку.

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- умеет составлять план действий;
- осознает то, что уже освоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения;
- может поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно;
- умеет определять внутренний план действий;
- умеет определять последовательность действий;
- способен к волевому усилию;
- владеет навыками результирующего, процессуального и прогностического самоконтроля.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- умеет читать, слушать и слышать, отбирая необходимую информацию, находить её в дополнительных источниках;
- может структурировать найденную информацию в нужной форме;
- осознает поставленные задачи, умеет выбирать наиболее подходящий способ решения задачи, исходя из ситуации;
- может проанализировать ход и способ действий;
- понимает информацию, представленную в изобразительной, схематичной, модельной форме;
- использует знаково-символические средства для решения различных учебных задач.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- умеет общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности или обмену информацией;
- допускает возможность существования у людей различных точек зрения;
- обладает способностью действовать с учётом позиции другого и уметь согласовывать свои действия;
- учитывает разные точки зрения и стремится к координации различных позиций в сотрудничестве;
- умеет работать в группе, включая ситуации учебного сотрудничества и проектные формы работы;
- следует морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества;
- умеет договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;

- умеет сдерживать негативные эмоции, представлять и корректно отстаивать свою точку зрения, проявлять активность в обсуждении вопросов.

Способы и формы определения результативности:

- при текущем контроле: беседа, опрос, индивидуальные и групповые задания, самостоятельные и практические работы;
- при промежуточном контроле: тестирование по пройденным темам и выполнение зачетных работ;
- при итоговом контроле: тестирование, разработка и защита дизайн - проекта, содержащего необходимые чертежи и размеры.

Одной из форм контроля результативности является участие обучающихся в муниципальных и региональных конкурсах.

Механизм оценивания образовательных результатов

	Минимальный уровень	Средний уровень	Максимальный уровень
Теоретическая подготовка			
<i>Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Владение специальной терминологией</i>	Специальную терминологию знает частично	Знает специальную терминологию, но редко использует её при общении	Знает специальную терминологию, осмысленно и правильно её использует
Практическая подготовка			
<i>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Обучающийся овладел менее чем 1/2, предусмотренных программой, умений и навыков	Объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2	Обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, выполняет задания с элементами творчества
<i>Владение специальным оборудованием и оснащением</i>	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	Работает с оборудованием с помощью педагога	Работает с оборудованием самостоятельно

Учебный план

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Вводное занятие	2
2.	Основы моделирование	6
3.	Изготовление движущихся узлов	30
4.	Модель катера	52
5.	Модель самолета	52
6.	Итоговое занятие	2
	Итого	144

Учебно-тематический план

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>теория</i>	<i>практика</i>	<i>всего</i>
1.	<i>Вводное занятие</i>	2	-	2
2.	<i>Основы моделирования</i>	3	3	6
2.1.	Ознакомление с оборудованием	1	1	2
2.2.	Моделирование простейших деталей	2	2	4
3.	<i>Изготовление движущихся узлов</i>	11	19	30
3.1.	Виды подвижных соединений	2	4	6
3.2.	Создание макета	2	4	6
3.3.	Создание подвижных узлов	1	1	2
3.4.	Изготовление и крепление	1	3	4
3.5.	Доводка поверхностей	1	1	2
3.6.	Допуски на усадку пластика при печати	1	3	4
3.7.	Сборка деталей	1	1	2
3.8.	Сборка узлов	1	1	2
3.9.	Глянцевание	1	1	2
4.	<i>Модель катера</i>	18	34	52
4.1.	Изучение чертежей корпуса	4	2	6
4.2.	Создание корпуса в 3d	2	4	6
4.3.	Создание ребер жесткости	1	1	2
4.4.	Проектирование палубы	2	2	4
4.5.	Моделирование подставки.	1	1	2
4.6.	Окончательная обработка корпуса	1	1	2
4.7.	Леерное ограждение	1	3	4
4.8.	Моделирование рубки.	1	3	4
4.9.	Изготовление кнехт	1	1	2
4.10.	Изготовление киповой планки.	1	1	2
4.11.	Изготовление вьюшек.	1	1	2
4.12.	Проектирование антенны и	1	1	2

	якоря			
4.13.	Создание сигнальных огней и спасательного круга.	1	1	2
4.14.	Печать корпуса	-	6	6
4.15.	Печать рубки	-	4	4
4.16.	Доделка и установка деталей.	-	2	2
5.	<i>Модель самолета</i>	8	44	52
5.1.	Создание корпуса	2	4	6
5.2.	Изготовление винтомоторной группы	1	3	4
5.3.	Моделирование подставки	1	3	4
5.4.	Создание крыльев	1	3	4
5.5.	Создание кабины пилота	2	6	8
5.6.	Моделирование хвостового оперения	1	3	4
5.7.	Печать фюзеляжа	-	2	2
5.8.	Изготовление крыльев	-	2	2
5.9.	Изготовление хвостового оперения	-	2	2
5.10.	Изготовление носового обтекателя	-	2	2
5.11.	Изготовление шасси	-	2	2
5.12.	Изготовление кабины пилота	-	6	6
5.13.	Установка деталей	-	2	2
5.14.	Доделка моделей, пробные запуски	-	4	4
6.	<i>Итоговое занятие</i>	1	1	2
	ИТОГО	43	101	144

Содержание занятий.

Тема 1. Вводное занятие. (2 ч.)

Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории.
- Значение 3D моделирования для современного общества.
- Исторические сведения.
- Понятие о проектировании.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.
- Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами

Форма проведения занятия: беседа.

Методы и приемы: беседа, демонстрация, инструктаж.

Средства обучения: специальная литература, инструменты, образцы моделей, деталей

Форма подведения итогов: опрос.

Тема 2.

Основы моделирования (6ч.)

2.1.Ознакомление с оборудованием (2 ч.)

Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа.

Определение технических требований при создании простейших четрежей

Введение в среду разработки 3D моделирование и программного обеспечения

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: беседа, объяснение, практическая работа.

Средства обучения: ПК, компас 3D, наглядные пособия

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

2.2. Моделирование простейших деталей (4 ч.)

Общая структура и алгоритм для работы с программами для моделирования.

Создание простейших геометрических форм

Практическая работа.

Определение возможных способов создания моделей с помощью (операции выдавливания и вырезания)

А так же вывод созданных моделей в сторонние программы

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: объяснение, рассказ, практическая работа.

Средства обучения: Схемы, технические рисунки, Компас 3D,

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 3. Изготовление движущихся узлов.

3.1. Виды подвижных соединений. (6 ч.)

Знакомство с основными видами подвижных соединений. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа соединения.

Практическая работа. Определение и подбор соединений.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: наглядные модели, чертежи, компас3D

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

3.2. Создание макета (6ч.)

Способы построение макета будущей детали, архитектура самого процесса

Изучение понятий :

- Редактирование детали

- Пространственные кривые
- Поверхности
- Массивы
- Вспомогательная геометрия

Практическая работа.

Анализ и создание простейших фигур и объектов.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: Специальная литература, ПК, компас 3D

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

3.3. Создание подвижных узлов (2ч.)

Общие сведения о видах подвижных узлов, расчета общей кинематики, скорости вращения и нагруженности деталей.

Практическая работа.

Выполнение простейших кинематических схем.

Выполнение петель, шарнирных и подвижных соединений

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа.

Средства обучения: Специальная литература, образцы, ПК

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

3.4. Изготовление и крепление узлов (4ч.)

Общее устройство и основы работы на 3D принтере

Принципы устройства и описание работы

Практическая работа.

Печать ранее проектируемых узлов и деталей. Продолжение освоения методики проектирования модели.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК, 3D принтер,

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

3.5. Доводка поверхностей (2 ч.)

Методы постобработки деталей после печати

Практическая работа.

Ошкуривание поверхностей изделий из разных материалов.

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, работа в группах.

Средства обучения: специальная литература

Форма подведения итогов: беседа, индивидуальные задания.

3.6. Допуски на усадку пластика при печати (4 ч.)

Основные понятия о усадке, причины возникновения и ее величина.

Практическая работа. Устранение усадки и недоработок выявленных в ходе работы. Совершенствование конструкции.

Форма проведения занятия: теория, практикум.

Методы и приемы: объяснение, беседа, индивидуальная работа.

Средства обучения: Специальная литература, ПК

Форма подведения итогов: опрос, индивидуальное практическое задание.

3.7. Сборка деталей (2 ч.)

Практическая работа. Сборка смоделированных и распечатанных деталей, проверка на прочность

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, демонстрация, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, канцтовары

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

3.8. Сборка деталей (2 ч.)

Практическая работа. Сборка смоделированных и распечатанных деталей в узлы, проверка на прочность

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, демонстрация, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, канцтовары

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

3.9. Глянцевание. (2 ч.)

Ознакомление с методом обработки деталей «глянцевание»

Форма проведения занятия: семинар, практика.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа, демонстрация.

Средства обучения: специальная литература, напечатанные модели.

Форма подведения итогов: опрос.

Тема 4. Модель катера (42ч.)

4.1.Изучение чертежей корпуса (6 ч.)

Ознакомление с чертежами. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес.). Предварительный дизайн. Определение требований к будущей модели.

Практическая работа.

Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по моделированию

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: ПК, Компас 3D

Форма подведения итогов: опрос, практикум по моделированию

4.2. Создание корпуса в 3d. (6)

Практическая работа.

Практикум по работе в заданном направлении. Выполнение технических вычислений, проверка, анализ ошибок. Продолжение проектирования.

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа.

Средства обучения: ПК, компас 3D. Измерительный инструмент

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание по выполнению технических расчетов.

4.3. Создание ребер жесткости (2. ч)

Назначение ребер жесткости в конструкциях

Разновидности ребер жесткости и их применение

Практическая работа.

Составление блок-схем на конкретные детали. Изготовление деталей будущего проекта .

Формы проведения занятий: видео-занятие, беседа, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК, программное обеспечение

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание.

4.4. Проектирование палубы (4ч.)

Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы.

Практическая работа.

Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника.

Изготовление избранного работа. Сборка и регулировка отдельных узлов.

Формы проведения занятий: комбинированное, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, коллективная практическая работа.

Средства обучения: ПК, компас 3D

Форма подведения итогов: опрос, анализ выполненных моделей.

4.5. Моделирование подставки (2 ч.)

Моделирование подставки под корпус изделия. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров подставки.

Практическая работа.

Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований.

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа, исследование, эксперимент.

Средства обучения: измерительные инструменты, ПК,

Форма подведения итогов: опрос, соревнования.

4.6. Окончательная обработка корпуса (2 ч.)

Знакомство с основными направлениями и принципами постобработки напечатанных моделей. Выбор способов обработки .

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, инструменты мех обработки.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

4.7. Леерное ограждение (4 ч.).

Изучение избранной темы, сбор дополнительной информации.
Проектирование, разработка.

Практическая работа.

Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области моделирование.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, готовые модели, ПК.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

4.8. Моделирование рубки. (4 ч.)

Продолжение изготовления конструкций.

Практическая работа.

Моделирование узлов рубки. Работа над внешним дизайном роботов.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум

Методы и приемы: рассказ, объяснение, практическая работа.

Средства обучения: ПК, компас 3D.

Форма подведения итогов: опрос, индивидуальное практическое задание.

4.9. Изготовление кнехт (2ч.)

Создание технической документации изделие. Основные требования к технической документации.

Практическая работа.

Подготовка технических описаний готового изделия. Оформление чертежей (технических рисунков).

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК. схемы.

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание.

4.10. Изготовление киповой планки (2 ч.)

Создание технической документации изделие. Основные требования к технической документации.

Практическая работа.

Подготовка технических описаний готового изделия, моделирование.

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, демонстрация, практическая работа.

Средства обучения: Специальная литература, измерительный инструмент, ПК.

Форма подведения итогов: тестирование, защита проектов, выставка.

4.11. Изготовление вьюшек (2 ч.)

Моделирование вьюшек. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров.

В список устройств и комплексов, планируемых для изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сложные модели

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК, измерительные приборы, макеты.

Формы подведения итогов: опрос, тестирование, практическое задание, защита проектов.

4.12. Проектирование антенны и якоря (2 ч.)

Знакомство с основными направлениями и принципами создания модели якоря. Выбор способов моделирования объекта .

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, измерительные инструменты, ПК.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

4.13. Создание сигнальных огней и спасательного круга (2 ч)

Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы, изучение строения объектов.

Практическая работа.

Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника.

Сборка и регулировка отдельных узлов.

Формы проведения занятий: комбинированное, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, коллективная практическая работа.

Средства обучения: ПК, компас 3D

Форма подведения итогов: опрос, анализ выполненных моделей.

4.14. Печать корпуса (6 ч.)

Знакомство с основными направлениями и принципами печати моделей на 3D принтере. Выбор способов слайсинга объекта .

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, программное обеспечение ПК, 3D принтер

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

4.15. Печать рубки (2 ч.)

Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы по печати.

Практическая работа.

Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника.

Изготовление избранного работа. Сборка и регулировка отдельных узлов.

Формы проведения занятий: комбинированное, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, коллективная практическая работа.

Средства обучения: ПК, компас 3D, 3Dпринтер.

Форма подведения итогов: опрос, анализ выполненных моделей.

4.16. Доделка и установка деталей. (2 ч.)

Доводка и установка согласно чертежу печатанных деталей. Знакомство с основными направлениями и принципами постобработки напечатанных моделей. Выбор способов обработки.

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, инструменты мех обработки канцелярские принадлежности.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

Тема 5. Модель самолета

5.1. Создание корпуса (6 ч.)

Ознакомление с чертежами. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес.). Предварительный дизайн. Определение требований к будущей модели.

Практическая работа.

Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по моделированию

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: ПК, Компас 3D

Форма подведения итогов: опрос, практикум по моделированию

5.2. Изготовление винтомоторной группы (4 ч)

Ознакомление с чертежами, угол атаки винта. Анализ и уточнение конструкторского задания.

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, Предварительный дизайн. Определение требований к будущей модели.

Практическая работа.

Определение размеров объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Практикум по моделированию

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: ПК, Компас 3D.

Форма подведения итогов: опрос, практикум по моделированию

5.3. Моделирование подставки (4 ч.)

Моделирование подставки под корпус изделия. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров подставки.

Практическая работа.

Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований.

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа, исследование, эксперимент.

Средства обучения: измерительные инструменты, ПК,

Форма подведения итогов: опрос, соревнования.

5.4. Создание крыльев крыла (4 ч.)

Изучение избранной темы, сбор дополнительной информации.

Проектирование, разработка.

Практическая работа.

Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области моделирования.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, готовые модели, ПК.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание

5.5. Создание кабины пилота (8 ч.)

Моделирование кабины пилота, приборной панели, рычагов управления. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров.

В список устройств и комплексов, планируемых для изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сложные модели

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК, измерительные приборы, макеты.

Формы подведения итогов: опрос, тестирование, практическое задание, защита проектов.

5.6. Моделирование хвостового оперения (4 ч.)

Назначение и принцип работы хвостового оперения в конструкции

Разновидности оперений и их разработка

Практическая работа.

Составление блок-схем на конкретные детали. Изготовление деталей будущего проекта.

Формы проведения занятий: видео-занятие, беседа, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК, программное обеспечение
Форма подведения итогов: беседа, практическое задание.

5.7. Печать фюзеляжа (2 ч.)

Знакомство с основными направлениями и принципами печати моделей на 3D принтере. Выбор способов слайсинга объекта .

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, программное обеспечение ПК, 3D принтер

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

5.8. Изготовление крыльев (2 ч.)

Создание технической документации крыльев. Основные требования к технической документации. Печать изделия.

Практическая работа.

Подготовка технических описаний готового изделия. Оформление чертежей (технических рисунков), печать изделия.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК. Схемы, 3D принтер

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание

5.9. Изготовление хвостового оперения (2 ч.)

Создание технической документации изделие. Основные требования к технической документации. Печать изделия.

Практическая работа.

Подготовка технических описаний готового изделия. Оформление чертежей (технических рисунков), печать изделия.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, ПК. Схемы, 3D принтер

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание

5.10. Изготовление носового обтекателя (2 ч.)

Ознакомление с чертежами. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес.). Предварительный дизайн. Определение требований к будущей модели.

Практическая работа.

Моделирование обтекателя и печать его на 3D принтере. Практикум по моделированию

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: ПК, Компас 3D, 3D принтер

Форма подведения итогов: опрос, практикум по моделированию

5.11. Изготовление носового обтекателя (2 ч.)

Ознакомление с чертежами. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес.). Предварительный дизайн. Определение требований к будущей модели.

Практическая работа.

Моделирование шасси и печать его на 3D принтере. Практикум по моделированию.

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: ПК, Компас 3D, 3D принтер

Форма подведения итогов: опрос, практикум по моделированию

5.12. Изготовление кабины пилота (6 ч.)

Ознакомление с чертежами. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес.). Предварительный дизайн. Определение требований к будущей модели.

Практическая работа.

Моделирование кабины пилота и печать её на 3D принтере. Практикум по моделированию.

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: ПК, Компас 3D, 3D принтер

Форма подведения итогов: опрос, практикум по моделированию

5.13. Установка деталей (2 ч.)

Доводка и установка согласно чертежу печатанных деталей .

Знакомство с основными направлениями и принципами постобработки напечатанных моделей. Выбор способов обработки.

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, инструменты мех обработки канцелярские принадлежности.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

5.14. Доделка моделей, пробные запуски.

Доводка согласно чертежу печатанных деталей. Знакомство с основными направлениями и принципами постобработки напечатанных моделей. Выбор способов обработки.

Практическая работа.

Пробные запуски моделей. Модельное решение небольших практических задач по теме.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, инструменты мех. Обработки, канцелярские принадлежности.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

6. Итоговое занятие

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Тестирование. Демонстрация готовых моделей, защита проектов.

Форма проведения занятия: выставка-презентация.

Методы и приемы: проектная деятельность, поисковый, эвристический, самоанализ, взаимоанализ.

Средства обучения: изготовленные модели, ПК, 3D принтер .

Форма подведения итогов: тестирование, выставка-презентация.

Методическое обеспечение программы

Используются следующие формы проведения занятий:

1. Вводное занятие.

Вводное занятие преследует цели и задачи, реализация которых имеет большое значение для всей последующей деятельности объединения:

- вызвать у детей интерес к занятиям в объединении, стремление к овладению необходимыми знаниями и умениями;
- познакомить детей с образовательной программой, с перспективами личностного развития;
- познакомить детей с учреждением, с другими творческими объединениями;
- выявить уровень первичной подготовки детей в данном виде деятельности;
- начать работу по формированию детского коллектива.

2. Занятие – беседа.

Сущность беседы состоит в том, чтобы с помощью целенаправленных и умело поставленных вопросов побудить учащихся к актуализации (припоминанию) уже известных им знаний и достичь усвоения новых знаний путем самостоятельных размышлений, выводов и обобщений.

Беседа заставляет мысль ученика, следовать за мыслью учителя, в результате чего учащиеся шаг за шагом продвигаются в освоении новых знаний.

Достоинства беседы заключается в том, что она максимально активизирует мышление, служит прекрасным средством диагностики

усвоенных знаний, умений, способствует развитию познавательных сил учащихся, создает условия для оперативного управления процессом познания. В форме беседы проводится и опрос, и объяснение нового материала на первой ступени обучения. Характерная особенность этой формы занятия состоит в том, что обучающиеся принимают в нем активное участие — отвечают на вопросы, делают самостоятельные выводы, объясняют явления. Все это корректирует педагог, он руководит такой беседой, уточняет и окончательно формулирует ответы. На первой ступени обучения часть занятия-беседы может занимать длительный связный рассказ педагога. Он неизбежен, потому что обучающиеся не располагают необходимыми теоретическими знаниями.

3. Комбинированное занятие.

Комбинированное занятие характеризуется постановкой и достижением нескольких дидактических целей. Их многочисленными комбинациями определяются разновидности комбинированных занятий.

4. Занятие – лекция.

Лекции обычно практикуются при изложении нового довольно объёмного и достаточно сложного материала с использованием приёмов активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся, в том числе приучения их к конспектированию излагаемого материала.

5. Занятие – экскурсия. На занятия - экскурсии переносятся основные задачи учебных экскурсий: обогащение знаний обучающихся; установление связи теории с практикой, с жизненными явлениями и процессами; развитие технических способностей учащихся, их самостоятельности, организованности; воспитание положительного отношения к учению.

По содержанию занятия - экскурсии делятся на тематические, охватывающие одну или несколько тем программы, и комплексные, базирующиеся на содержании взаимосвязанных тем программы.

6. Занятие-семинар

Семинар - форма групповых занятий в виде обсуждения подготовленных сообщений и докладов под руководством педагога формирует аналитическое мышление, отражает интенсивность самостоятельной работы, развивает навыки публичных выступлений.

7. Практикум

Занятия-практикумы, помимо решения своей специальной задачи - усиления практической направленности обучения, не только тесным образом связаны с изученным материалом, но и способствуют прочному, неформальному его усвоению. Основной формой их проведения являются практические и лабораторные работы, на которых обучающиеся самостоятельно упражняются в практическом применении усвоенных теоретических знаний и умений.

Различают установочные, иллюстративные, тренировочные, исследовательские, творческие и обобщающие занятия-практикумы. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме

является групповая форма работы. При этом каждая группа из 2-3 человек выполняет, как правило, отличающуюся от других практическую работу.

8. Видеозанятие.

Видеозанятие - это небольшой по объему узкоспециализированный материал, который помогает разобраться с отдельными аспектами тем программы.

Используется видеозанятие двух типов:

1. Когда обучающиеся смотрят обучающее видео от 5 до 15 мин, где сначала им рассказывается теория, а затем приводятся примеры. В данном видеоролике приводятся элементарные задания, направленные на контроль усвоения увиденного и услышанного материала.
2. Когда во время занятия обучающиеся смотрят небольшие видеоролики, которые носят познавательный характер (новый материал по теме, расширение материала, закрепление, повторение). После просмотра видео обучающиеся выполняют практические задания.

9.Творческая мастерская.

Творческая мастерская предполагает самостоятельную поисковую, исследовательскую, творческую деятельность учащихся по построению собственных знаний и демонстрации умений. Она состоит из ряда заданий, которые направляют работу ребят в нужное русло, но внутри каждого задания обучающиеся абсолютно свободны. Мастерская начинается с актуализации знаний каждого по данной теме, которые затем обогащаются знаниями товарищей по группе. На следующем этапе выполняются творческие практические задания, результат которых затем оценивается всеми обучающимися.

10. Выставка-презентация.

Данная форма используется в качестве заключительного занятия по темам и итогам года. Имеет двоякую цель – демонстрацию выполненных обучающимися в ходе изучения темы или всего курса работ и защиту работ авторами.

Занятия проводятся с применением следующих *методов*:

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;

- Метод проектов. Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.
- Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?
- Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.
- Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.
- Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.
- Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт –совместно сформулированное определение понятия.
- Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.
- Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.
- «Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.
- Метод планирования предполагает планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.
- Метод контроля: в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.
- Методы рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей

- деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.
- Методы самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

При реализации программы применяются педагогические **технологии**:

– **Технология личностно-ориентированного обучения** (И.С. Якиманская) сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка). Цель технологии – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

– **Технология индивидуализации обучения (адаптивная)** – такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными (Инге Унт, В.Д. Шадриков).

– **Групповые технологии.** Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.

Используются следующие разновидности групповых технологий:

- групповой опрос;
- общественный смотр знаний;
- учебная встреча;
- дискуссия;
- диспут;
- нетрадиционные занятия (конференция, путешествие, интегрированные занятия и др.).

Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Технология «ТРИЗ». Это универсальная методическая система, которая сочетает познавательную деятельность с методами активизации и развития мышления, что позволяет ребенку решать творческие и социальные задачи самостоятельно.

– **Технология исследовательского (проблемного) обучения**, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров. Ребенок самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает их от педагога в готовом виде.

– **Технология проблемного обучения** предполагает следующую организацию:

Педагог создает проблемную ситуацию, направляет учеников на ее решение, организует поиск решения.

Ученик ставится в позицию субъекта своего обучения, разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие»: ребенок должен сам открыть явление, закон, закономерность, свойства, способ решения задачи, найти ответ на неизвестный ему вопрос. При этом он в своей деятельности может опираться на инструменты познания, строить гипотезы, проверять их и находить путь к верному решению.

– **Технология программированного обучения** предполагает усвоение программированного учебного материала с помощью обучающих устройств (компьютера, программированного учебника и др.). Главная особенность технологии заключается в том, что весь материал подается в строго алгоритмичном порядке сравнительно небольшими порциями.

– Одним из вариантов программированного обучения является **технология полного усвоения знаний**, которая задает единый для всех обучающихся уровень овладения знаниями, но делает переменными для каждого время, методы и формы обучения.

Условия реализации программы

Материально - техническое обеспечение предусматривает:

1. наличие оборудованного помещения для занятий;
2. техническое оснащение (компьютер, 3d принтер, измерительный инструмент);
3. наличие необходимого набора слесарных и измерительных инструментов;
4. обеспечение необходимой освещенности рабочих мест;

Рекомендуемые характеристики компьютера, необходимые для обучения:

- процессор – Pentium Celeron 2,6 GHz;
- ОЗУ – 256 Мб;
- объем жесткого диска – 40 Гб;
- объем видео памяти – 64 Мб;
- привод – CD-ROM 8x.

Используемое программное обеспечение для поддержки учебного процесса:

- Blender;
- графический редактор – Adobe Photoshop или GIMP.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index/IdNotice:249816/Source:default>)
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
6. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36. 7. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. – С.14-16.
8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.- 713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
9. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников 15 общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.
10. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с. 13. video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX 14. www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX 15. [3d today.ru](http://3d.today.ru) – энциклопедия 3D печати 16.
11. <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

Интернет-ресурсы для детей:

1. video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
2. www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
3. <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie/>