



Администрация городского округа Дубна Московской области
Управление народного образования
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7
с углубленным изучением отдельных предметов г. Дубны Московской области»
(ШКОЛА № 7)

ул. Энтузиастов 9, г. Дубна, Московская область, 141980, тел. (849621) 6-67-67*5072, E-mail: dubn_school7@mosreg.ru
ОКПО 34902085 ОГРН 1035002203400 ИНН / КПП 5010009361/ 501001001

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет
Школы №7

От 26.06.2024, протокол
№5.

УТВЕРЖДЕНО

Приказ от «28» 06. 2024 г.

№ 112а

Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«Юный авиаконструктор»

2024–2025 учебный год

Среднее общее образование, базовый уровень, 10-11 классы
Возраст обучающихся – 15-18 лет

Дубна, 2024г

Пояснительная записка

Стремительный технический прогресс во всем мире – особенно в таких областях как информационные технологии, автоматизированное конструирование и производство в машиностроении, роботостроение – требует современного подхода к обучению детей знаниям и компетенциям в этих областях.

Мотивация к инженерному делу развивается через формирование представлений о сущности и видах инженерной деятельности, инновационной деятельности инженера в современных условиях и в перспективе, о профессиональной деятельности инженеров, изучение истории инженерного дела, становление и развитие которого неразрывно связано с общей историей человеческой цивилизации.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Юный конструктор» относится к программам технической направленности и предусматривает развитие не только профессиональных компетенций, таких как навыки черчения, 3D моделирования и прототипирования, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Дополнительная общеобразовательная программа составлена с учетом нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ (ред. от 11.12.2020);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 03.09.2019 № 467);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;
- Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 и действующих с 01.01.2021);
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ в Московской области от 24.03.2016;
- Нормативные локальные акты учреждения

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области инженерии. В данный момент требуются специалисты, обладающие комплексом фундаментальных знаний и современных компьютерных программ инженерной направленности.

В современном мире всё более широкое распространение получают 3D-технологии. 3D-принтеры находят своё применение в различных сферах – от строительства домов, до изготовления деталей авиационных и ракетных двигателей. Предполагается, что в ближайшей перспективе их доля будет только расти. Классические способы производства в настоящий момент также высоко автоматизированы. Документация, чертежи зачастую представлены только в электронном виде. Уменьшается доля работ, выполняемых на ручных станках, а их место заняли системы ЧПУ различного назначения. Соответственно, требуются специалисты рабочих и инженерных направлений, способные управлять современным оборудованием, знать и в полной мере использовать его возможности.

Настоящая образовательная программа позволяет познакомить учащихся с передовыми направлениями в области технологий машиностроения, и не только обучить ребенка работе на современном оборудовании, но и создать базу для будущего развития в инженерно-техническом направлении. Большое внимание уделено навыкам черчения и 3D-моделирования, поскольку при использовании современных способов изготовления именно эти навыки зачастую являются определяющими.

Цель: развитие технических, познавательных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения инженерных основ и 3D программ инженерной направленности.

Задачи личностные:

- формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- развивать осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;
- формировать коммуникативную компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- проявлять познавательный интерес и активность в данной области предметной технологической деятельности;

- выражать желание учиться и трудиться в сфере инженерной направленности;
- развивать трудолюбие и ответственность за качество своей деятельности;
- формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающегося к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

Задачи предметные:

- пользоваться нормативными документами, каталогами и другой документацией;
- решать задачи геометрического характера по изображениям пространственных форм;
- решать несложные композиционные задачи при построении объемно-пространственных объектов;
- выполнять рабочие чертежи, эскизы деталей и архитектурно-строительные чертежи с использованием техники ручной графики и компьютерные программы;
- выполнять ортогональные, аксонометрические и перспективные проекции;
- правильно выражать графически техническую мысль; проводить самоконтроль выполнения графической части проекта;
- четко и логично излагать идеи и содержание своего проекта;
- оценивать результаты своего труда на каждом из этапов и корректировать свою деятельность;
- вести обсуждение проблем, аргументировано отстаивать свою позицию;
- пользоваться государственными стандартами, справочной и технической литературой.

Задачи метапредметные

- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- уметь определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- развивать компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- первоначальные представления об инженерной профессии как творческой, базирующейся на идеях и о методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- уметь находить в различных источниках информацию, необходимую для решения инженерной проблемы, представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации.

Новизна и отличительные особенности программы: современный мир стремительно меняется, новые технологии все больше замещают традиционные. Появляется большое количество наукоемких предприятий и с каждым годом повышаются требования к выпускникам и молодым специалистам. Растёт потребность в специалистах инженерной направленности, которые обладают не только фундаментальными знаниями и навыками, но и могут работать в современных системах автоматизированного проектирования (САПР). Современные САПР открывают новые возможности, помогают решать проблемы, которые традиционными способами решить невозможно, помогают совершенствовать процесс разработки и экономить время и ресурсы.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 15-17 лет.

Для обучения по программе могут быть приняты все желающие. Основной состав набирается в начале учебного года, но и в течение всего учебного года принимаются дети, независимо от уровня специальной подготовки и способностей.

Дети с ОВЗ, имеющие незначительные соматические отклонения в здоровье с сохранным интеллектом также могут быть приняты на обучение по программе. При необходимости для обучающихся с особыми образовательными потребностями – как для детей одаренных, так и для детей детей-инвалидов, детей с ограниченными возможностями здоровья будет разработан индивидуальный образовательный маршрут.

В любом случае учитываются возрастные психолого-педагогические особенности.

Срок реализации программы: программа рассчитана на 2 года по 70 часов групповых занятий в каждом учебном году.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса. Группы могут формироваться как одновозрастные, так и разновозрастные по составу, постоянного состава с оптимальным количеством в группе 15 человек. Занятия

проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

Режим реализации: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу или 1 раз 2 академических часа.

Планируемые результаты:

Задачи предметные:

- изучат историю развития авиации;
- получат знания об основных законах аэродинамики полета модели; общепринятой в авиации терминологии;
- изучат категории беспилотных авиационных систем и авиамodelей по классам;
- научатся производить расчет и выбор профилей крыла для разрабатываемой модели;
- изучат этапы изготовления авиамodelей различного типа;
- изучат особенности регулировки и управления авиамodelью;
- изучат принцип работы, конструкции, а также особенности двигателей авиамodelей;
- изучат основы теории воздушных винтов;
- овладеют навыками изготовления воздушных винтов;
- изучат основы динамики полета радиоуправляемых моделей самолетов;
- овладеют навыками радиоуправления моделями;
- изучат конструкции, принцип работы бортового оборудования радиоуправляемых моделей;
- изучат правила регистрации беспилотных авиационных систем, воздушного пространства, правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту;
- овладеют навыками использования контрольно-измерительных приборов, инструментов, приспособлений, станочным оборудованием;
- научатся проектировать авиамodelи, выполнять эскизы и чертежи авиамodelей и по ним изготавливать модель;
- научатся производить работы по восстановлению внешнего вида изделия;
- научатся разрабатывать и применять рациональные приемы выполнения технологических операций;
- изучат основные технологические приемы изготовления простейших бумажных летающих моделей, планеров, самолетов, моделей ракет, мультироторных систем.
- научатся запускать простейшие модели планеров, самолетов, ракет, мультироторных систем.
- разовьют воображение, пространственное мышление, воспитают интерес к технике и технологиям.
- овладеют методами и приемами проекционного черчения;
- изучат правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- изучат правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, геометрические построения;

- изучат технику и принципы нанесения размеров;
- получают представления о законах линейной перспективы и основных методах построения пространства на плоскости, способах построения теней; о стадиях и процедурах архитектурно-строительного проектирования; о технике и последовательности выполнения проекта;
- изучат требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- изучат принципы образования структуры объема и его формообразующие элементы;
- изучат вопросы основных архитектурно-планировочных задач;
- получают представления о сущности и социальной значимости инженерно-строительных специальностей, трудозатратах, ответственности работы проектировщика.
- изучат возможности и области применения САПР Компас-3D;
- научатся создавать чертежи и 3D-модели в САПР Компас-3D.

Задачи личностные:

- сформируют и разовьют компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- сформируют ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформируют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- разовьют осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;
- сформируют коммуникативную компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- проявят познавательный интерес и активность в данной области предметной технологической деятельности;
- почувствуют желание учиться и трудиться в сфере инженерной направленности;
- разовьют трудолюбие и ответственность за качество своей деятельности;
- сформируют ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающегося к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

Задачи метапредметные

- научатся самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- научатся соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- научатся определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- научатся устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- разовьют компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- сформируют первоначальные представления об инженерной профессии как творческой, базирующейся на идеях и о методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- научатся находить в различных источниках информацию, необходимую для решения инженерной проблемы, представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации.

Формы аттестации: соревнования, выставки, творческие проекты.

Формы отслеживание и фиксации образовательных результатов: зачет, опрос, педагогическое наблюдение.

Виды и формы текущего контроля:

- устные (устный ответ на поставленный вопрос, развернутый ответ по заданной теме, устное сообщение по избранной теме и др.);
- письменные (письменное выполнение тренировочных упражнений, практических работ, тестов, анкет, зачётов, творческих заданий и др.);
- наблюдения (дневник наблюдений);
- участия в различного рода мероприятиях (конкурсах, выставках).

Мониторинг образовательных результатов

В течение года осуществляется начальный, текущий и итоговый контроль знаний, умений и навыков обучающихся.

Начальный контроль проводится на вводном занятии с целью определения уровня готовности обучающихся к работе с компьютером.

Текущий контроль проводится после каждой темы. Он выявляет, какие навыки в практической работе появились у обучающегося.

Итоговый контроль проводится в конце обучения и может проходить в форме выставки творческих работ.

Проверка проводится по трём уровням развития личности: высокий, средний, низкий.

Критерии оценки обученности по программе

Компетенция	Критерий владения компетенцией
Проекционное черчение	Умеет строить три основных вида прямоугольных проекций геометрического тела.
Построение эскиза	Умеет изображать эскиз геометрического тела в аксонометрической проекции
Построение сечения, разреза	Умеет строить сечение геометрического тела заданной плоскостью и изображение на чертеже местного вида
Владение САПР Компас	Умеет строить трехмерную модель по заданному чертежу, формировать ее чертеж, сборочные единицы и сборку конструкции. Умеет создавать анимацию сборки конструкции.
3D-печать	Имеет общее представление о принципиальной конструкции 3D-принтера и его работе. Умеет обрабатывать компьютерную модель детали для печати на 3D-принтере. Умеет печатать модель на 3D-принтере.
Модели самолетов	Умеет применять навыки черчения и компьютерного 3D-моделирования для проектирования и изготовления моделей самолетов и ракет

Основное содержание программы «Юный авиаконструктор» 10-11 класс

Количество часов: 2 часа в неделю (70 часов в каждом классе), всего 140 часов на 10 – 11 класс.

10 класс

Вводное занятие. Авиамоделизм как основа для будущего авиаконструктора (1 ч)

Авиация и ее значение в промышленности, народном хозяйстве. Авиамоделизм – первая ступень овладения авиационной техникой. Цель, задачи и содержание работы на учебный год. Ознакомление с достижениями учащихся в предыдущие годы. Демонстрации моделей, построенных ранее. Демонстрация видеосюжетов с соревнований областного и российского уровней. Правила работы во время учебного занятия. Техника безопасности.

Общий обзор истории авиации (1 ч)

Знакомство с историей развития авиамоделизма, достижениями наших спортсменов-авиамodelистов, с отечественной авиацией и авиационной промышленностью. Модели всех классов.

Изготовление простейшей летающей модели «Муха» различных типов (4 ч)

Принцип работы вертолетов. Принцип работы воздушного винта. Изучение технологии работы с древесиной, слоя, плотность, сорта дерева. Изготовление модели вертолета «Муха».

Изготовление метательного парашюта со стабилизаторами (2 ч)

Конструкция парашюта и его характеристики. История возникновения парашюта. Практическая работа. Изготовление купола и строп. Приклеивание строп к куполу. Присоединение резинки и грузика. Запуск парашюта. Регулировка и запуск.

Изготовление метательного планера. Различные схемы и технологии (6 ч)

Изготовление простейших летающих моделей планеров. Техника безопасности при работе с режущим инструментом. Основные элементы конструкции планера и модели. Изготовление простейшей летающей модели по шаблонам. Сборка фюзеляжа. Сборка, регулировка и запуск модели простейшей летающей модели планера.

Резиномоторные модели. Принципы полета с резиномотором (8 ч)

Изготовление модели планера с резиномотором. Основные элементы конструкции планера и силовой установки модели. Изготовление модели планера с резиномотором по шаблонам. Сборка фюзеляжа. Сборка, регулировка и запуск модели модели планера с резиномотором.

Понятие о реактивном движении, склейка простейшей модели ракеты (6 ч)

Основные понятия о реактивном движении. Устойчивость модели ракеты, основные элементы конструкции ракеты. Изготовление корпуса простейшей модели ракеты из ватмана. Изготовление моторного отсека. Изготовление носового обтекателя. Сборка корпуса ракеты. Изготовление стабилизаторов. Изготовление системы спасения ракеты – парашют.

Аэродинамика и летающие модели (2 ч)

Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в газовых средах. Летающие модели и силы, действующие на нее в процессе полета. Элементы управления аэродинамическими поверхностями.

Модель планера А-1 (8 ч)

Краткий исторический очерк. Создание О. Лилюенталем планера и его полеты. Первые планеры российских конструкторов С. В. Ильюшина, А. С. Яковлева, С. П. Королева, О. К. Антонова. Рекордные полеты российских

планеристов. Парящий полет как основа достижения высоких результатов полета моделей. Способы запуска планеров с помощью амортизатора, автолебедки и самолета. Силы, действующие на планер в полете. Дальность планирования. Угол планирования. Скорость снижения. Парение планера в восходящих потоках воздуха. Устройство учебного планера. Фюзеляж, крыло, хвостовое оперение. Составление эскиза модели в масштабе 1:10 или 1:5. Постройка схематических моделей планеров, технология изготовления их отдельных частей. Профиль и установочный угол крыла. Вычерчивание рабочих чертежей в натуральную величину. Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла. Изготовление пилона крыла. Сборка модели и определение центра тяжести. Регулировка и запуск модели, устранение замеченных недостатков.

Модель самолета В-1 (10 ч)

Расчет и основные требования, предъявляемые к винтомоторной установке. Характеристика основных пород древесины и приемы обработки тонких реек. Проектирование модели. Спортивные и рекордные планеры. Сборка модели и определение центра тяжести. Регулировка и запуск модели, устранение замеченных недостатков. Тренировочные запуски моделей.

Модель спортивной ракеты с парашютом, с лентой (10 ч)

Изучение основных конструкций модели спортивной ракеты с парашютом, их назначение. Техника безопасности во время запуска ракет. Изготовление корпуса спортивной модели ракеты. Изготовление моторного отсека. Изготовление носового обтекателя спортивной модели ракеты. Сборка корпуса спортивной модели ракеты. Изготовление стабилизаторов. Парашют, стример-система спасения ракет. Сборка модели спортивной модели ракеты. Тренировочные запуски спортивной модели ракеты.

Знакомство с миром БПЛА. История развития.

Область применения (6 ч)

Изучение истории создания БПЛА, его компонентов, типов управления БПЛА. Применение БПЛА в различных сферах (сельское хозяйство, строительство, экология ит.д.)

Курсовая работа (6 ч)

Выполнение курсового проекта на выбранную тематику учебного предмета. Составление презентационного материала. Подготовка моделей и экспонатов к оценке и установления уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.

11 класс

Теория воздушного винта авиационных моделей (2 ч)

Конструкция и основные параметры воздушного винта. Силы, действующие на воздушный винт при вращении. Расчет и изготовление воздушного винта для кордовой модели самолета.

Двигатели летательных аппаратов (10 ч)

Типы двигателей летательных аппаратов. Техника безопасности при ручном запуске двигателя. Презентация «Типы двигателей и принцип их работы». Запуск и регулировка двигателей на стенде.

Кордовая учебно-тренировочная модель (16 ч)

Теоретическая часть. Краткий исторический очерк. Первые попытки создания самолета. Развитие самолетов в нашей стране и за рубежом. Выдающийся русский летчик П. Н. Нестеров. Бурное развитие советской авиации в довоенное время и послевоенное время. Современные самолеты. Основные режимы полета самолета. Силы, действующие на самолет в полете. Работа воздушного винта. Спортивный самолет Су-26. Фюзеляж, крыло, элероны, хвостовое оперение, шасси, двигатель, воздушный винт. Практическая работа. Изготовление кордовой модели самолета. Вычерчивание рабочих чертежей. Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления. Сборка и покраска модели. Определение центра тяжести. Работа с двигателями.

Модель ракетоплана (10 ч)

Изучение основных конструкций моделей ракетопланов, их назначение. Ракетопланы с изменяемой геометрией крыла: поворотное крыло, смещающееся крыло, крыло изменяемой стреловидности. Схема компоновки ракетоплана с отделяемым носителем: сброс отработанного двигателя на ленте, всего отсека с двигателем, части конструкции с двигателем, отделение ступеней. Схемы ракетопланов: нормальная, утка, летающее крыло и другие. Изготовление фюзеляжа. Изготовление крыла. Изготовление киля и стабилизатора. Сборка и регулировка модели. Тренировочные полеты.

Категории и классы авиационных моделей. Правила регистрации БАС (2 ч)

Ознакомление обучающихся с классами авиационных летающих моделей. Основы перемещений в воздушном пространстве. Правила регистрации беспилотных авиационных средств.

Углубленное изучение беспилотных летательных аппаратов, системы автономного пилотирования и технологии их создания (4 ч)

Изучение классификации БПЛА, системы автономного пилотирования. Технологии создания БПЛА, навигация и маршрутизация, программное обеспечение для автономного пилотирования, безопасность и правовые аспекты БПЛА.

Изучение физики, связанной с полетом квадрокоптера (16 ч)

Основы механики. Знакомство с законами Ньютона, основными понятиями и формулами. Рассмотрение движения точки в трехмерном пространстве. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Момент силы и его свойства. Угловой момент и угловое ускорение. Принципы сохранения импульса и энергии. Термодинамика. Основы термодинамики, термодинамические системы, уравнение состояния и термодинамические потенциалы. Электромагнетизм. Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Основы оптики. Геометрическая оптика. Физика полета. Рассмотрение принципов полета, в том числе полета квадрокоптера. Воздействие сил, рассмотрение системы управления и датчиков. Робототехника. Основы робототехники, мехатроника, роботы на базе квадрокоптера. Рассмотрение их возможностей и функционала.

Курсовая работа (10 ч)

Выполнение курсового проекта на выбранную тематику учебного предмета. Составление презентационного материала. Подготовка моделей и экспонатов к оценке и установления уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.