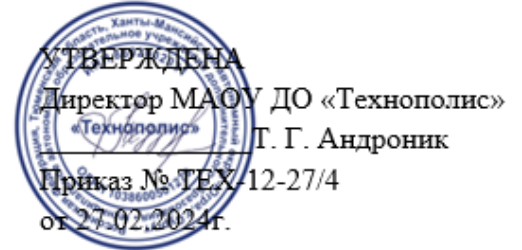


Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Технополис»

РАССМОТРЕНА
на педагогическом совете
Протокол № 3
от 26.02.2024г.



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Графический язык и прототипирование»

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 15-17 лет
Составитель программы:
Бахтарова Юлия Александровна
Должность:
педагог дополнительного образования

г. Сургут, 2024

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Курс «Графический язык и прототипирование» предоставляет обучающимся возможность освоить базовые навыки черчения (инженерной графики). Школьники научатся читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц, освоят правила и приемы выполнения чертежей различного назначения (как вручную, так и с помощью 2D-графики), технические рисунки и эскизы, состоящие из нескольких проекций, другие изображения изделий, приобретут опыт создания творческих работ с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ, смогут производить анализ геометрической формы предмета по чертежу и использовать приобретенные знания и умения в качестве средств графического языка в школьной практике, при продолжении образования и повседневной жизни, научатся применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования).

Прохождение курса поможет развить пространственное мышление обучающегося, что обязательно пригодится при обучении в технических и архитектурных вузах, а также определённым образом способствует профессиональному самоопределению подростка.

По окончании курса выпускникам предлагается продолжить обучение на ДООП по выбору: «Инновации и робототехника», «Автомоделирование. Юниор», «Автомоделирование. Профи», «Конструкторское бюро «Технополис».

В ходе освоения данной дополнительной общеобразовательной программы обучающиеся смогут принять участие в проектной деятельности каникулярной школы НАНОград, в Неделе высоких технологий и технопредпринимательства, в весенней каникулярной смене.

Программа предназначена для обучающихся 15-17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Количество часов – 216.

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Название программы	«Графический язык и прототипирование»
Направленность программы	Техническая
Уровень программы	продвинутый
ФИО автора (составителя) программы	Бахтарова Юлия Александровна
Год разработки или модификации	2024
Кем и когда утверждена программа	Директором МАОУ ДО "Технополис" Т.Г. Андроник, Приказ №ТЕХ-12-27/4 от 27.02.2024
Информация о наличии рецензии/ экспертного заключения	Имеется
Цель	Формирование компетенций графической грамотности и прототипирования.
Задачи	<p>Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладеть знаниями, необходимыми для выполнения чертежей в системе прямоугольных проекций, а также аксонометрических проекций; - формировать умения читать и анализировать формы изделий по чертежам, эскизам, аксонометрическим проекциям и техническим рисункам; - ознакомить с правилами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД; - сформировать систему знаний о графических средствах информации и основных способах проецирования; - формировать умения применять графические знания в новых ситуациях; - обучить самостоятельному пользованию учебными материалами. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать развитию образно-пространственного мышления и творческих способностей учащихся; - сформировать систему компетенций для развития конструкторских и технических способностей учащихся. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитать инициативность и творческий подход, ответственное отношение к процессу и результатам труда, к соблюдению этических и правовых норм в информационной деятельности. - вовлечь учащихся в научно-техническое творчество, способствующее ранней профориентации. - способствовать формированию функциональной грамотности.
Планируемые результаты освоения программы	В результате реализации дополнительной общеобразовательной программы обучающиеся должны

	<p>знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять общий признак двух или нескольких предметов и объяснять их сходство; - объединять предметы в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты; - строить рассуждение на основе сравнения предметов, выделяя при этом общие признаки; - излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи. <p>Обучающиеся должны уметь/владеть, использовать в практической деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать абстрактный или реальный образ предмета; - строить модель на основе условий задачи; - создавать информационные модели с выделением существенных характеристик объекта; - переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического представления в текстовое и наоборот. - разрабатывать и представлять к защите свой проект.
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю/год	6/216
Возраст обучающихся	15-17 лет.
Формы занятий	лекция; лекция-практикум; практическая работа; самостоятельная работа; комбинированное; тестирование; выставка; конкурс; хакатон; групповая консультация; защита проекта.
Методическое обеспечение	<p>Методики обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - традиционная, - активная, - интерактивная, - проблемно-ориентированная, - индивидуальная. <p>Технологии обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология личностно-ориентированного обучения; - технология коллективной творческой деятельности; - технология развивающего обучения; - технология портфолио; - здоровьесберегающие технологии; - технология проектной деятельности.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	<p>Средства обучения:</p> <p>Автоматизированное рабочее место обучающегося с программным обеспечением, оборудованное в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами (15 шт.).</p> <p>Интерактивная доска (1 шт.)</p> <p>Проектор (1 шт.)</p> <p>Демонстрационное оборудование - экран (1 шт.).</p> <p>Доска магнитно-маркерная (1 шт.).</p>

	<p>МФУ /Принтер (1 шт.) Системный блок (15 шт.) Монитор/ Моноблок (15 шт.) Локальная сеть. Доступ к сети Интернет.</p> <p>Аппаратное обеспечение: Процессор 4-ядерный и более. Оперативная память не менее 8 Гб. Видеокарта не менее 2 Гб. Дисковое пространство не менее 80 Гб. 0</p> <p>Программное обеспечение: Операционная система: Windows 8 или выше. Solid Works Fusion 360 Internet Explorer; MS Word (2003 и выше); MS Power Point (2003 и выше); WinRAR (архиватор); Windows Media Player.</p> <p>Учебно-методическое обеспечение: Дидактический материал. Методическая литература.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время обществу требуются специалисты инженерной направленности. Поэтому многие выпускники после окончания школы поступают в технические вузы, где владение начальными навыками черчения (инженерной графики) является одним из условий успешного овладения будущей профессией. В средней школе предмет «Черчение» исключен из числа обязательных учебных предметов и является одним из элементов образовательной области «Технология», что значительно понижает уровень знаний обучающихся по черчению. Несмотря на тот факт, что конструкторская документация в настоящее время выполняется с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР), обучение компьютерной графике возможно только при наличии сформированных навыков черчения вручную. Чётко обозначается проблема отсутствия базовых навыков черчения (инженерной графики) у абитуриентов.

Данная программа научит обучающихся читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц, позволит освоить правила и приемы выполнения и чтения чертежей различного назначения, приобрести опыт создания творческих работ с элементами конструирования, в том числе базирующихся на ИКТ, получить навык применения знаний в области графики в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования).

Программа способствует профориентации обучающихся, предоставляя возможность участвовать в реальных проектах, сотрудничая с компаниями из разных сфер, что дает возможность получить практический опыт и познакомиться с различными техническими профессиями.

Возраст обучающихся по данной программе называют подростковым. Это наиболее сложный, критический период. Главная особенность подросткового периода – резкие, качественные изменения, затрагивающие все стороны развития личности: стремление к общению со сверстниками и появление в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость, личную автономию. Несмотря на это, этот возраст – самый благоприятный для творческого и профессионального развития. Он является наиболее интересным в процессе становления и развития личности. Именно в этот период молодой человек входит в противоречивую, часто плохо понимаемую жизнь взрослых, он как бы стоит на ее пороге, и именно от того, какие на данном этапе он приобретет навыки и умения, какими будут его социальные знания, зависят его дальнейшие шаги.

Программа носит инновационный характер, синтезируя как подходы, ориентированные на развитие интеллектуальной сферы школьника, его познавательной деятельности, так и информационную подготовку, направленную на органичное включение информационных технологий в образовательную деятельность.

Нормативно-правовая база

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами федерального и регионального уровней:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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».
5. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».
 6. Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
 7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021 г.
 8. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации Развитие образования».
 9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
 10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
 11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».

А также другими Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры), содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей, нормативными и уставными документами МАОУ ДО "Технополис".

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований, и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

Актуальность программы

Программа «Графический язык и прототипирование» является актуальной в сфере дизайна и инженерии, поскольку позволяет обучающимся освоить навыки работы с графическими программами и технологиями прототипирования. Это дает им возможность создавать визуальные концепции и реализовывать их в реальные прототипы, что является важным для развития профессиональных дизайнеров и инженеров.

Направленность программы - техническая.

Уровень освоения программы – продвинутый.

Отличительные особенности программы

Отличительные особенности данного курса заключаются в следующих приоритетных идеях: ориентация на личностные интересы, потребности, способности обучающегося, возможность его свободного самоопределения и самореализации; единство обучения, воспитания и развития; практико-деятельностная основа образовательного процесса направлена на привлечение школьников к выполнению творческих заданий. Программа «Графический язык и прототипирование» позволяет обучающимся получить

комплексное образование в области графического дизайна и инженерного дела, что делает их более востребованными на рынке труда и готовыми к решению сложных задач в своей профессиональной деятельности.

Основными направлениями деятельности являются: изучение различных графических программ для создания двухмерных и трехмерных изображений, освоение технологии прототипирования (аддитивное производство), создание виртуальных макетов и их воплощению в реальные прототипы, развитие навыков работы с различными материалами и инструментами, а также освоение основ инженерной графики, участие в реальных проектах и сотрудничество с компаниями в области дизайна и инженерии.

Адресат программы - обучающиеся образовательных организаций в возрасте 15-17 лет.

Количество обучающихся в группе - 15 человек.

Срок реализации программы - 1 год.

Объем программы/количество часов – 216.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 3 часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Формы обучения: очная с применением дистанционных образовательных платформ и дистанционной организацией образовательного процесса.

Формы занятий: лекция; лекция-практикум; практическая работа; самостоятельная работа; комбинированное; тестирование; конкурс; хакатон; групповая консультация; защита проекта.

Цель программы: Формирование компетенций графической грамотности и прототипирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- овладеть знаниями, необходимыми для выполнения чертежей в системе прямоугольных проекций, а также аксонометрических проекций;
- формировать умения читать и анализировать формы изделий по чертежам, эскизам, аксонометрическим проекциям и техническим рисункам;
- ознакомить с правилами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД;
- сформировать систему знаний о графических средствах информации и основных способах проецирования;
- формировать умения применять графические знания в новых ситуациях;
- обучить самостоятельному пользованию учебными материалами.

Развивающие:

- способствовать развитию образно-пространственного мышления и творческих способностей учащихся;
- сформировать систему компетенций для развития конструкторских и технических способностей учащихся.

Воспитательные:

- воспитать инициативность и творческий подход, ответственное отношение к процессу и результатам труда, к соблюдению этических и правовых норм в информационной деятельности.

- вовлечь учащихся в научно-техническое творчество, способствующее ранней профориентации.
- способствовать формированию функциональной грамотности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов или тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Геометрическое черчение	30	15	15	Практическая работа
2	Проекционное черчение	69	21	48	Самостоятельная работа
3	Машиностроительное черчение	45	15	30	Выставка
4	Прототипирование	36	12	24	Выставка
5	Аддитивные технологии	36	12	24	Защита проекта
Всего:		216	75	141	

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Геометрическое черчение» (30 ч.)

Теория:

Геометрическое черчение: базовые понятия и принципы. Инструменты и принадлежности для геометрического черчения. Прямые линии, дуги и окружности. Эллипсы, параболы и гиперболы. Сплайны и кривые Безье. Построение прямоугольных и изометрических проекций. Трехмерные тела и их проекции. Текстовая и размерная информация на чертежах. Применение САПР в геометрическом черчении.

Практика:

Освоение навыков работы с чертежными инструментами: карандашом, линейкой, циркулем, транспортиром, лекалами и другими. Выполнение упражнений по построению геометрических фигур: треугольников, четырехугольников, многоугольников, окружностей и их комбинаций. Построение чертежей плоских и объемных деталей с использованием различных видов и разрезов, а также аксонометрических проекций. Работа с чертежами деталей и сборочных единиц: чтение чертежей, определение размеров, допусков и посадок, шероховатости поверхностей. Развитие навыков оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД (Единой системы конструкторской документации) и ГОСТ. Отработка навыков работы в команде при выполнении коллективных заданий и проектов. Знакомство с программным обеспечением для автоматизированного геометрического черчения (САПР) и освоение основных функций этих программ.

Раздел 2. «Проекционное черчение» (69ч.)

Теория:

Проекционное черчение: основные принципы и понятия. Методы проецирования: ортогональное, аксонометрическое, перспективное. Использование чертежных инструментов и принадлежностей. Штриховка и заливка на чертежах. Построение трехмерных объектов на плоскости. Основы технического рисования. Сложные разрезы и сечения. Правила оформления чертежей по ГОСТ.

Практика:

Создание чертежа трехмерного объекта в изометрической проекции. Создание чертежа детали в прямоугольной диметрической проекции. Создание чертежа сборочной единицы в аксонометрической проекции. Создание сборочного чертежа изделия с использованием разных видов и проекций деталей. Разработка и оформление чертежей деталей в соответствии с ГОСТами и ЕСКД. Работа с программами для автоматизированного проектирования (САПР). Создание трехмерных моделей деталей по их чертежам.

Раздел 3. «Машиностроительное черчение» (45 ч.)

Теория:

История развития машиностроительного черчения. Стандарты и правила оформления машиностроительных чертежей. Системы координат и проецирование в машиностроительном черчении. Основы начертательной геометрии для машиностроительного черчения. Рабочие чертежи деталей и сборочные чертежи. Аксонометрические проекции и технические рисунки. Трехмерное моделирование в машиностроительном черчении.

Практика:

Построение видов, разрезов и сечений деталей. Построение аксонометрических изображений деталей. Выполнение рабочих чертежей деталей. Чтение сборочных чертежей. Построение трехмерных моделей деталей по чертежам. Создание сборочных чертежей изделий. Оформление спецификации к сборочному чертежу. Выполнение чертежей для деталей из разных материалов (пластмассы, композиционные материалы). Работа в специализированных программах для создания и редактирования чертежей (САПР)

Раздел 4. «Прототипирование» (36 ч.)

Теория:

Прототипирование в различных отраслях промышленности. Технологии используемые для создания прототипов. Материалы используемые для создания прототипов. Выбор подходящего материала для прототипа.

Практика:

Работа с специализированным ПО для прототипирования и моделирования, САПР. Создание виртуального прототипа с использованием систем автоматизированного проектирования. Проверка и оценка прототипа, корректировка и улучшение при необходимости. Оформление документации и отчетов о прототипировании, отчетов о результатах прототипирования.

Раздел 5. «Аддитивные технологии» (36 ч.)

Теория:

Основные принципы работы 3D-печатных машин и других аддитивных техник. Исследование различных типов материалов, которые используются в аддитивной промышленности. Процесс подготовки 3D моделей для печати на принтере. Параметры печати на 3D-принтере и контроль качества получаемых продуктов. Возможности постобработки распечатанных предметов. Работа с программным обеспечением для моделирования в 3D и подготовки моделей для печати.

Практика:

Знакомство с основными принципами работы 3D-принтеров и других аддитивных технологий. Изучение различных видов материалов, используемых в аддитивном производстве. Освоение процесса подготовки 3D-моделей для печати на 3D-принтере.

Настройка параметров печати на 3D-принтере и контроль качества получаемых изделий. Изучение возможностей постобработки напечатанных деталей. Работа с различным программным обеспечением для 3D-моделирования и подготовки моделей к печати. Участие в проектах по аддитивному производству, включая создание прототипов и мелкосерийное производство. Анализ и обсуждение результатов практических занятий, выявление возможных проблем и путей их решения.

Планируемые результаты освоения программы

Данная дополнительная общеобразовательная программа направлена на формирование у обучающихся ряда компетенций: информационных, общекультурных, учебно-познавательных, коммуникативных, социально-трудовых и других, необходимых для дальнейшего формирования и развития компетентности в выбранной сфере информационных технологий.

В результате реализации дополнительной общеобразовательной программы обучающиеся должны знать/понимать:

- выделять общий признак двух или нескольких предметов и объяснять их сходство;
- объединять предметы в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи.

Обучающиеся должны уметь/владеть, использовать в практической деятельности:

- создавать абстрактный или реальный образ предмета;
- строить модель на основе условий задачи;
- создавать информационные модели с выделением существенных характеристик объекта;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического представления в текстовое и наоборот.
- разрабатывать и представлять к защите проект.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1 полугодие (99 ч.)								
Раздел 1. «Геометрическое черчение» (30 ч.)								
1	09			Лекция	3	Инструктаж по ТБ, ПБ и АТБ. Введение в курс. Основные понятия и определения. История развития графического языка.	Учебный кабинет	Устный опрос
2	09			Комбинированное	3	Инструменты, оборудование и организация рабочего места.	Учебный кабинет	Устный опрос
3	09			Комбинированное	3	Основы геометрического черчения.	Учебный кабинет	Устный опрос
4	09			Комбинированное	3	Проецирование в геометрическом черчении.	Учебный кабинет	Устный опрос
5	09			Комбинированное	3	Чертежи геометрических тел.	Учебный кабинет	Устный опрос
6	09			Комбинированное	3	Нанесение размеров на чертежах.	Учебный кабинет	Практическая работа
7	09			Комбинированное	3	Создание и оформление чертежей.	Учебный кабинет	Практическая работа
8	09			Комбинированное	3	Компьютерные технологии в геометрическом черчении. Применение САПР для выполнения геометрического черчения.	Учебный кабинет	Устный опрос
9	10			Самостоятельная работа	3	Практические задания и упражнения по геометрическому черчению.	Учебный кабинет	Практическая работа
10	10			Самостоятельная работа	3	Практические задания и упражнения по геометрическому черчению.	Учебный кабинет	Практическая работа
Раздел 2. «Проекционное черчение» (69 ч.)								
11	10			Лекция	3	Основы проекционного черчения.	Учебный кабинет	Устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
							кабинет	
12	10			Комбинированное	3	Виды проекций.	Учебный кабинет	Практическая работа
13	10			Комбинированное	3	Построение основных геометрических тел.	Учебный кабинет	Практическая работа
14	10			Комбинированное	3	Проекции геометрических тел.	Учебный кабинет	Практическая работа
15	10			Комбинированное	3	Построение поверхностей вращения.	Учебный кабинет	Практическая работа
16	10			Комбинированное	3	Изображение разрезов и сечений.	Учебный кабинет	Практическая работа
17	10			Комбинированное	3	Проекционное черчение в машиностроении.	Учебный кабинет	Практическая работа
18	10			Комбинированное	3	Проекционное черчение в машиностроении.	Учебный кабинет	Практическая работа
19	11			Комбинированное	3	Чертежи деталей машин и механизмов.	Учебный кабинет	Практическая работа
20	11			Комбинированное	3	Условности и обозначения в машиностроительном черчении	Учебный кабинет	Практическая работа
21	11			Практическое	3	Проработка чертежей деталей в разных проекциях	Учебный кабинет	Практическая работа
22	11			Практическое	3	Проработка чертежей деталей в разных проекциях	Учебный кабинет	Практическая работа
23	11			Практическое	3	Проработка чертежей деталей в разных проекциях	Учебный кабинет	Практическая работа
24	11			Комбинированное	3	Трехмерное моделирование и проекционное	Учебный кабинет	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						чернение.	кабинет	
25	12			Комбинированное	3	Применение проекционных чертежей в 3Dмоделировании.	Учебный кабинет	Практическая работа
26	12			Практическое	3	Создание трехмерных моделей по проекционным чертежам.	Учебный кабинет	Практическая работа
27	12			Практическое	3	Визуализация и печать проекционных чертежей.	Учебный кабинет	Практическая работа
28	12			Комбинированное	3	Основные понятия и принципы технического черчения.	Учебный кабинет	Практическая работа
29	12			Практическое	3	Чтение и составление чертежей.	Учебный кабинет	Практическая работа
30	12			Комбинированное	3	Методы проецирования в черчении.	Учебный кабинет	Практическая работа
31	12			Комбинированное	3	Аксонметрические проекции в черчении.	Учебный кабинет	Практическая работа
32	12			Комбинированное	3	Трёхмерное моделирование в проектировании.	Учебный кабинет	Практическая работа
33	12			Выставка	3	Трёхмерное моделирование в проектировании.	Учебный кабинет	Выставка
2 полугодие (117 ч.)								
Раздел 3. «Машиностроительное черчение» (45 ч.)								
34	01			Комбинированное	3	Инструктаж по ТБ, ПБ и АТБ. Изображения и обозначения на чертежах.	Учебный кабинет	Устный опрос
35	01			Практическое	3	Работа с конструкторской документацией.	Учебный кабинет	Устный опрос
36	01			Практическое	3	Оформление и чтение машиностроительных	Учебный кабинет	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						чертежей.	кабинет	
37	01			Практическое	3	Применение САПР в машиностроительном черчении.	Учебный кабинет	Практическая работа
38	01			Комбинированное	3	Определение прототипирования. Различные методы прототипирования.	Учебный кабинет	Практическая работа
39	01			Лекция	3	Технологии быстрого прототипирования.	Учебный кабинет	Устный опрос
40	01			Комбинированное	3	Технологии моделирования на основе цифровых данных.	Учебный кабинет	Практическая работа
41	02			Комбинированное	3	Технологии 3D печати.	Учебный кабинет	Практическая работа
42	02			Комбинированное	3	Материалы для быстрого прототипирования.	Учебный кабинет	Устный опрос
43	02			Комбинированное	3	Проектирование для прототипирования.	Учебный кабинет	Устный опрос
44	02			Комбинированное	3	Инструменты и программное обеспечение для прототипирования.	Учебный кабинет	Устный опрос
45	02			Практическое	3	Работа с CAD/CAM системами.	Учебный кабинет	Практическая работа
46	02			Практическое	3	Создание прототипа.	Учебный кабинет	Практическая работа
47	02			Практическое	3	Создание прототипа.	Учебный кабинет	Практическая работа
48	02			Практическое	3	Постобработка и тестирование прототипа.	Учебный кабинет	Практическая работа
Раздел 4. «Прототипирование» (36 ч.)								

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
49	03			Комбинированное	3	Применение прототипирования в различных отраслях.	Учебный кабинет	Устный опрос
50	03			Комбинированное	3	Прототипирование в промышленности.	Учебный кабинет	Устный опрос
51	03			Комбинированное	3	Прототипирование в промышленности.	Учебный кабинет	Устный опрос
52	03			Лекция	3	Введение в аддитивные технологии.	Учебный кабинет	Устный опрос
53	03			Комбинированное	3	Технологии и материалы аддитивного производства.	Учебный кабинет	Практическая работа
54	03			Комбинированное	3	Технологии и материалы аддитивного производства.	Учебный кабинет	Практическая работа
55	04			Комбинированное	3	Технологии и материалы аддитивного производства.	Учебный кабинет	Практическая работа
56	04			Комбинированное	3	Программное обеспечение для аддитивных процессов.	Учебный кабинет	Практическая работа
57	04			Комбинированное	3	Программное обеспечение для аддитивных процессов.	Учебный кабинет	Практическая работа
58	04			Комбинированное	3	Технологии 3D-печати.	Учебный кабинет	Практическая работа
59	04			Комбинированное	3	Технологии 3D-печати.	Учебный кабинет	Практическая работа
60	04			Комбинированное	3	Постобработка изделий после 3D-печати.	Учебный кабинет	Практическая работа
Раздел 5. «Аддитивные технологии» (36 ч.)								
61	04			Комбинированное	3	Постобработка изделий после 3D-печати.	Учебный кабинет	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
							кабинет	
62	04			Комбинированное	3	Применение аддитивных технологий в различных отраслях.	Учебный кабинет	Практическая работа
63	04			Комбинированное	3	Применение аддитивных технологий в различных отраслях.	Учебный кабинет	Практическая работа
64	05			Комбинированное	3	Разработка проекта с использованием аддитивных технологий.	Учебный кабинет	Практическая работа
65	05			Практическое	3	Разработка проекта с использованием аддитивных технологий.	Учебный кабинет	Практическая работа
66	05			Практическое	3	Разработка проекта с использованием аддитивных технологий.	Учебный кабинет	Практическая работа
67	05			Практическое	3	Определение темы проекта.	Учебный кабинет	Практическая работа
68	05			Практическое	3	Структурирование проекта с выделением подзадач.	Учебный кабинет	Практическая работа
69	05			Практическое	3	Подбор техник для выполнения проекта.	Учебный кабинет	Практическая работа
70	05			Практическое	3	Выполнение выпускного проекта.	Учебный кабинет	Практическая работа
71	05			Практическое	3	Подготовка выпускного проекта к защите.	Учебный кабинет	Практическая работа
72	05			Защита проекта	3	Презентация и защита проекта перед аудиторией. Тестовое задание.	Учебный кабинет	Защита проекта
Всего: 216 ч.								

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение

Для успешной реализации данной программы используются современные педагогические методики и технологии.

Методики обучения:

- традиционная,
- активная,
- интерактивная,
- проблемно-ориентированная,
- индивидуальная.

Методы организации образовательной деятельности:

1. Словесные методы: рассказ, беседа, объяснение, работа с информационным источником, метод примера.
2. Наглядные методы: демонстрация презентаций, видеофильмов, схем, рисунков, макетов.
3. Практические методы: практические задания, моделирование, тренинги, анализ и решение проблемных ситуаций.
4. Методы стимулирования и мотивации: формирование опыта эмоционально ценностных отношений у обучающихся; интереса к деятельности и позитивному поведению.

Технологии обучения:

- Технология личностно-ориентированного обучения способствует максимальному развитию индивидуальных познавательных способностей обучающегося на основе использования, имеющегося у него опыта жизнедеятельности.
- Групповые технологии - организация совместных действий: коммуникация, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.
- Технология коллективной творческой деятельности - совместная деятельность детей и взрослых, при которой все члены коллектива участвуют в планировании, подготовке, осуществлении и анализе любого дела.
- Технология развивающего обучения – создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми.
- Технология портфолио - фиксирование, накопление и оценивание индивидуальных образовательных результатов обучающегося за период обучения.
- Здоровьесберегающие технологии - смена видов деятельности, поддержание комфортной психологической атмосферы учебного занятия, формирование культуры здоровья обучающихся, мотивации их к ведению здорового образа жизни, предупреждению вредных привычек.
- Технология проектной деятельности - организация самостоятельной деятельности обучающихся, направленная на решение задачи проекта.

Работа над творческим проектом педагога с обучающимися включает следующие этапы:

Введение в проектную деятельность:

- Постановка цели и задач проекта

Организация работы над проектом:

- выбор темы проекта;
- исследование: сбор информации, анализ данных, получение выводов

- разработка плана действий
- реализация проекта

Оформление текста работы/презентации.

Защита проекта.

Критерии оценивания творческого проекта могут варьироваться в зависимости от конкретной задачи и целей проекта:

1. Соответствие теме. Проект должен быть связан с заявленной темой и решать поставленные задачи.
2. Качество исследования. Оценивается глубина и полнота исследования, использование различных источников информации, анализ данных и выводы.
3. Оригинальность. Оценивается новизна и оригинальность идеи проекта, его уникальность и нестандартность.
4. Качество презентации. Оценивается качество презентации проекта, включая ясность изложения, логичность и последовательность, а также использование визуальных материалов.
5. Самооценка. Оценивается способность обучающихся провести самооценку своей работы, выявить сильные и слабые стороны проекта, а также предложить пути улучшения.
6. Результативность. Оценивается достижение поставленных целей и задач проекта, а также его практическая значимость и возможность применения результатов в реальной жизни.

Материально-техническое обеспечение

Условия реализации программы:

Средства обучения:

Автоматизированное рабочее место обучающегося с программным обеспечением, оборудованное в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами (15 шт.).

Интерактивная доска (1 шт.)

Проектор (1 шт.)

Демонстрационное оборудование - экран (1 шт.).

Доска магнитно-маркерная (1 шт.).

МФУ /Принтер (1 шт.)

Системный блок (15 шт.)

Монитор/ Моноблок (15 шт.)

Локальная сеть.

Доступ к сети Интернет.

Аппаратное обеспечение:

Процессор 4-ядерный и более.

Оперативная память не менее 8 Гб.

Видеокарта не менее 2 Гб.

Дисковое пространство не менее 80 Гб. 0

Программное обеспечение:

Операционная система: Windows 8 или выше.

Solid Works

Fusion 360

Internet Explorer;

MS Word (2003 и выше);

MS Power Point (2003 и выше);

WinRAR (архиватор);

Windows Media Player.

Учебно-методическое обеспечение:

Дидактический материал.

Методическая литература.

Формы промежуточной аттестации и итогового контроля

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются текущий, промежуточный и итоговый контроль.

В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные проекты), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Для текущего контроля уровня знаний, умений и навыков используются следующие методы: самоконтроль, индивидуальный устный опрос, анализ результатов деятельности, практические работы.

Промежуточный контроль проводится по окончании первого полугодия. Форма проведения контроля – выставка. Оценивание осуществляется по уровням: высокий, средний, низкий (Приложение 1).

Итоговый контроль проводится один раз за весь курс обучения, в конце учебного года. Форма проведения итогового контроля - защита проекта. Результат оценивается по уровням: высокий, средний, низкий (Приложение 2).

Методическое обеспечение программы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы осуществляется посредством активного внедрения в образовательный процесс комплекса материалов:

1. Информационные материалы и конспекты; сообщения по темам программы; методические разработки занятий; рекомендации к практическим занятиям, литература для педагога и обучающихся.
2. Материалы для контроля и определения результативности занятий: тесты, практические задания; деловые игры.
3. Дидактические материалы: демонстрационные и раздаточные (презентации, видеоматериалы, электронные учебники, Интернет-ресурсы, дистанционные курсы, интеллектуальные квесты и интерактивные задания).

На учебных занятиях используются методические разработки по разделам, в которых применяется интегрированный материал из списка литературы.

Воспитательная работа

Воспитательная работа в рамках реализации дополнительной образовательной программы «Графический язык и прототипирование» строится в соответствии с воспитательным планом МАОУ ДО «Технополис и предполагает участие обучающихся в мероприятиях, коллективных творческих делах и коллективных играх.

Цель воспитательной работы: создание условий для достижения обучающимися необходимого для жизни в обществе социального опыта и формирования принимаемой обществом системы ценностей.

Задачи воспитательной работы:

- поддерживать единство и целостность, преемственность и непрерывность воспитания и образования;
- способствовать воспитанию доброго отношения к окружающему миру;
- способствовать развитию навыков самоорганизации и адекватной самооценки;
- сформировать патриотическое мировоззрение через овладение системой знаний в процессе учебы, развивать познавательную активность обучающихся;
- сформировать и развивать в разных педагогических ситуациях духовно-нравственные качества личности обучающихся, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России;
- способствовать становлению и развитию активной жизненной позиции обучающихся, умения применять полученные знания о природе и обществе в своей практической деятельности; - создать условия для реализации в обществе принципов здорового образа жизни.

Формы воспитательной работы в рамках реализации данной ДООП:

- Участие в мероприятиях реализуется через проведение тематических лекций, бесед, пятиминуток, экскурсий, викторин.
- Участие в коллективных творческих делах осуществляется посредством проведения конференций, фестивалей, акций (серия уроков от Всероссийского образовательного проекта Урок Цифры, участие в Юнармейском движении, РДДМ, «Движение первых», благотворительные акции: «Добрые крышечки», «Сладкое письмо солдату» и др.).

Методы воспитательной работы:

1. Методы формирования сознания (рассказ, беседа, дискуссия, метод примера).
2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения (приучение, поручение, создание воспитывающих ситуаций).
3. Методы стимулирования поведения (соревнование, игра, поощрение, коррекция поведения).
4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки (наблюдение, беседа, рефлексия, анализ результатов деятельности).

Планируемые результаты воспитательной работы:

- сформирована система морально-этических и ценностных ориентаций, осознание ответственности за судьбу своего края, страны, формирование гордости за сопричастность к достижениям предыдущих поколений;
- развита мотивация для образовательной деятельности, самоопределения, зарождения гражданской идентичности, чувства патриотизма.

Информационные источники

Литература для педагога

1. Айзен В.А., Геометрическое и проекционное черчение, 5-ое издание, 2021 г. - 256 с.
2. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. , Геометрическое черчение, 4-ое издание, 2018 г. - 240 с.
3. Буга П.Г., Геометрические построения на плоскости, 2-ое издание, 2019 г. - 328 с.
4. Бубенников А.В., Громов М.Я., Геометрическое моделирование, 2-ое издание, 2017 г. - 384 с.
5. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии: Учебное пособие. - 22-е изд. - М.: Наука, 1977 г. - 272 с.
6. Лагерь А.И. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения. - М: Высшая школа, 2013 г. - 230 с.

Литература для обучающихся

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение. 9 класс. 2015 г. - 224 с.
2. Гордеенко Н. А., Степакова В.В. Основы технического черчения. 2013 г. - 286 с.
3. Дудкин А. П., Балягин С. Н. Техническое черчение. Учебник для ВУЗов. 2011г. – 424 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560557>
2. <https://lydmiladmitrienko.narod.ru/index/0-4>
3. <https://ugim-3.ru/kurs-proekcionnoe-cherchenie-i-instrumenty-autocad/>

**Контрольно-оценочные средства учебного курса
«Графический язык и прототипирование»**

Промежуточный контроль проводится в форме защиты мини-проектов, состоящих из обязательных творческих работ электронного портфолио учащегося.

Представляемые работы должны быть закончены и визуализированы в видовом окне «Перспектива».

Цель: обобщить и закрепить знания учащихся по программе: «Графический язык и прототипирование».

Задачи:

Образовательные

- Систематизация и закрепление полученных знаний, повышение ИКТ компетенции учащихся
- Развивающие
- Развитие памяти и внимания
- Развития самостоятельности и способности к самоорганизации
- Формирование навыков самоанализа и самоконтроля
- Воспитательные
- Развитие познавательного интереса

Список обязательных творческих работ электронного портфолио учащихся

№	Работа
<i>Раздел 1. Геометрическое черчение</i>	
1	Трехмерная деталь «Кубик LEGO 2X2»
<i>Раздел 2. Проекционное Черчение</i>	
2	Трехмерная деталь «Кегля»
3	Трехмерная деталь «Пешка»
4	Трехмерная деталь «Болт и гайка»
5	Трехмерная деталь «Чехол на телефон»

Количество представленных работ определяет уровень усвоения дополнительной общеобразовательной программы «Графический язык и прототипирование»

Количество работ	Уровень
6-8	Высокий
3-5	Средний
1-2	Низкий

Контрольно-оценочные средства учебного курса «Графический язык и прототипирование»

Итоговый контроль проводится в форме представления и защиты творческого проекта + тест. Итоговый контроль проводится один раз за весь курс обучения, в конце учебного года. Форма проведения итогового контроля - защита проекта + тест. Результат оценивается по уровням: высокий, средний, низкий.

Цель: проверить уровень освоения дополнительной общеобразовательной программы «Графический язык и прототипирование» через проектную деятельность.

Задачи:

Образовательные

- Проверка уровня полученных знаний, повышение ИКТ компетенции учащихся
- Развивающие
- Развитие памяти и внимания
- Развития самостоятельности и способности к самоорганизации
- Формирование навыков самоанализа и самоконтроля
- Воспитательные
- Развитие познавательного интереса

Тематика работ свободная. В проекте должны быть представлены различные способы моделирования и текстурирования объектов. Трёхмерная сцена должна быть визуализирована и представлена в формате растрового изображения. Если проект предполагает наличие анимации, то работа представляется в формате видеоролика. Метод подготовки проектных работ позволяет повысить художественное развитие и творческую активность учащихся, их интеллектуальное, этическое и эстетическое развитие.

Для каждой работы определяются 5 критериев оценивания, каждый из которых оценивается по шкале от 1 до 5 баллов, где 5 – наивысшая оценка.

№	Критерий оценивания	Балл
1	Выполнение тестирования	
2	Авторская идея, самостоятельность выполнения	
3	Практическая значимость	
4	Объём и полнота работы, законченность	
5	Техническая сложность выполнения, использование анимации	
6	Культура оформления представленных материалов	

	Общий балл:	
--	--------------------	--

Итоговое суммирование баллов определяет оценку проекта:

Количество баллов	Уровень
19-25	Высокий
10-18	Средний
1-9	Низкий