

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 50» с
углубленным изучением отдельных предметов имени кавалера Ордена Мужества
Г.Д.Ларина» городского округа Самара

РАССМОТРЕНО
Председатель МО
естественно-научного
цикла
МБОУ «Школа №50» г.о.
Самара

Евгеньевна С.Н.
Протокол №1
от «28» августа 2026

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР МБОУ «Школа №50»
г.о. Самара

Дюлина Т.В.
от «28» августа 2026

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ «Школа
№50» г.о. Самара

Ирина Юрьевна Ларина
Приказ № 279-оп
от «28» августа 2026



Ларина
Ирина
Юрьевна

Подписано цифровой
подписью: Ларина
Ирина Юрьевна
Дата: 2026.09.22
11:03:44 +04'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Программирование элементов черчения»
для обучающихся 10 класса

Самара, 2026г

Пояснительная записка

Программирование элементов черчения является связующим звеном между математикой, информатикой и инженерной графикой. Его изучение служит фундаментом для дальнейшего профессионального образования, обеспечивает базу для формирования алгоритмического и пространственного мышления при современном ускоренном технологическом развитии.

Актуальность курса

Курс внеурочной деятельности «Программирование элементов черчения» направлен на:

- овладение приемами программирования графических построений, создания геометрических моделей и визуализации чертежей;
- развитие навыков создания программ, реализующих построение чертежей, разверток и сечений геометрических тел;
- развитие навыков работы с графическими библиотеками и системами компьютерной графики;
- развитие навыков проведения расчетов геометрических параметров при построении чертежей.

Актуальность курса состоит в том, что он объединяет два важных направления — программирование и инженерную графику, позволяя обучающимся не только освоить основы черчения, но и автоматизировать процесс построения чертежей с помощью программного кода. Это формирует у школьников инженерное мышление и готовность к решению практических задач в области автоматизированного проектирования.

При этом возможно применение различных языков программирования (Python с библиотекой turtle, matplotlib; JavaScript с Canvas API; специализированные библиотеки для работы с графикой), что позволяет выстраивать индивидуальные образовательные траектории.

Для формирования необходимых компетенций в области программирования графики предлагается использовать среду разработки Python (IDLE, PyCharm, VS Code) с графическими библиотеками turtle,

matplotlib, а также возможности языка JavaScript и HTML5 Canvas для веб-визуализации.

Актуальность курса состоит в том, что он позволяет раскрыть таланты обучающихся в проектной деятельности, развить их интеллектуальные возможности, научить молодых людей творчески мыслить, не отрываясь при этом от реальности, ограниченной применяемыми технологиями, инструментами и материалами.

Цели и задачи элективного курса «Программирование элементов черчения»

Цели курса:

- – формирование инженерного и алгоритмического мышления как фундамента технического образования с целью обеспечения технологического суверенитета страны;
- – воспитание творческой личности, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их средствами программирования.

Задачи курса:

- знакомство с видами графических построений, особенностями их классификации и программной реализации;
- освоение приемов программирования построения геометрических примитивов, чертежей и моделей;
- подготовка к выбору профессий, связанных с программированием, автоматизированным проектированием, разработкой систем компьютерной графики;
- изучение норм государственных стандартов на оформление чертежей и их программной реализации;
- овладение практикой работы с графическими библиотеками и средствами визуализации;
- развитие пространственного воображения при работе с программными 3D-моделями;

- расширение технического кругозора для обеспечения безопасности жизнедеятельности в современном мире со сложной развитой инженерной инфраструктурой.

Общая характеристика курса «Программирование элементов черчения»

Курс знакомит обучающихся с увлекательным миром программной реализации чертежей и графических построений с использованием современных языков программирования и графических библиотек, при этом:

- осваивается метод проектов и информационно-технологические средства поиска в Интернете для знакомства с графическими алгоритмами по заданным темам и параметрам;
- развиваются алгоритмические и инженерные компетенции обучающихся;
- накапливается опыт постановки задач по программированию графики и выбору средств для их решения;
- введено изучение тем: классификация графических примитивов, алгоритмы построения чертежей, методы визуализации;
- изучается технологическая практика освоения последовательности программной реализации чертежа: от анализа геометрии объекта до отладки и визуализации;
- форма организации занятий способствует повышению мотивации и активизации внимания обучающихся на основе здоровьесберегающих технологий организации учебного процесса; предусмотрены коллективные формы работы;
- курс позволяет подготовить обучающихся к состязаниям школьников в конкурсах по различным номинациям, включая программирование графики, компьютерное черчение, инженерный дизайн, прототипирование.

Формы подведения итогов реализации программы курса

Текущий контроль качества обучения включает контролирующую, обучающую, воспитывающую и развивающую функции и осуществляется

фронтально по качеству и количеству выполненной программной работы на компьютере. Для оценивания компетенций обучающихся работать с графическими библиотеками проводятся тестирование, устные опросы, даются самостоятельные работы.

По итогам освоения программы курса обучающиеся представляют проекты, содержащие программный код, генерирующий чертежи, графические модели и визуализации, выполненные в соответствии с правилами оформления конструкторской документации.

Выполненные творческие проектные работы обучающиеся демонстрируют перед классом и рассказывают, как они достигли такого результата. Творческие работы в среде программирования сохраняются в специальной электронной папке.

Проверка теоретических знаний и практических навыков в ходе выполнения программ производится индивидуально.

Итоги освоения программы курса подводятся по результатам участия обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах по программированию, компьютерной графике и инженерному дизайну. Навыки, приобретенные обучающимися при изучении курса «Программирование элементов черчения», могут быть применены для реализации индивидуального проекта соответствующей направленности.

Особенность методики проведения занятий

Форма проведения занятий может быть как индивидуальная, так и групповая в зависимости от уровня подготовки обучающихся. Разноуровневость предварительной подготовки обучающихся, сложность и большой объем материала преодолеваются приемами дифференциального подхода к обучению в сочетании с коллективной работой в малых группах.

Например, в группе из трех обучающихся по одной учебной теме каждый участник может реализовывать отдельный графический элемент или модуль программы, а в конце занятия обучающиеся объединяют результаты в единый проект.

В проектах отдельные графические модули выполняют разные обучающиеся, для сборки используются общие библиотеки функций, что позволяет существенно активизировать работу над проектами.

Место курса «Программирование элементов черчения» в учебном плане

Учебный план не предусматривает обязательное изучение курса программирования графики и компьютерного черчения в 10 классе. Время на данный курс образовательная организация может выделить за счет части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Программа составлена из расчета общей учебной нагрузки 34 часа в 10 классе по 1 часу в неделю.

Итоговый контроль рекомендуется проводить в форме индивидуального собеседования, направленного на решение практических заданий в среде программирования.

10 КЛАСС

Основы программирования графики

Правила безопасности при работе с компьютером. Понятие о графических примитивах и их программной реализации. Знакомство с графическими библиотеками (turtle, matplotlib, Canvas API). Основные понятия компьютерной графики и ее роль в профессиях, связанных с программированием и чертежными работами.

Интерфейс среды программирования. Основные элементы рабочего окна и возможности графических библиотек. Системы координат на экране. Графические примитивы: точка, линия, прямоугольник, окружность, многоугольник. Создание графических примитивов с определенными параметрами. Изучение и применение параметров инструментов. Создание изображений. Использование привязок. Нанесение размеров программными средствами. Проекционное черчение. Создание чертежей деталей программными средствами. Выполнение заданий творческого характера.

Программирование построения чертежей и 3D-моделей

Изделия и моделирование. Программная реализация 3D-моделей. Геометрические примитивы в трехмерном пространстве. Операции и инструменты формообразования. Операция выдавливания, требования к эскизу. Элемент «Вырезать выдавливанием». Размеры в эскизах. Определение параметров модели. Создание деталей сложных форм выдавливанием. Сложные элементы формообразования: вращения, кинематического и по сечениям.

Ассоциативные чертежи. Инструменты создания ассоциативного чертежа программными средствами. Редактирование чертежа. Разрезы и сечения на чертеже. Построение разрезов на ассоциативном чертеже. Задания для самостоятельной работы по моделированию.

Программирование сборочных операций и чертежей

Соединения деталей. Создание сборных конструкций по координатам. Задачи на применение инструментов сопряжения. Применение инструментов перемещения. Моделирование сборок с крепежными соединениями. Документы конструкторские. Применение стандартных крепежных элементов. Соединение валов с сопряженными деталями. Штифтовые соединения. Проектирование сборочной единицы. Создание проекта по заданной теме. Подготовка к защите проекта и конференция обучающихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕРЧЕНИЯ»

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта обучающихся и опыта деятельности в процессе реализации средствами курса следующих основных направлений воспитательной деятельности:

гражданское воспитание:

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, в том числе в области программирования и инженерной графики;

духовно-нравственное воспитание:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;

- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

эстетическое воспитание:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного, технического и инженерного творчества;

физическое воспитание:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

трудовое воспитание:

- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

- интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с программированием, инженерными специальностями и автоматизированным проектированием;

- умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей ИКТ;

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития технологий программирования и компьютерной графики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы курса «Программирование элементов черчения» у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- – саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

- – внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- – эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- – социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения курса по программированию графики и черчения отражают овладение обучающимися универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- выявлять проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;
- оценивать приобретенный опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
- уметь выражать и отстаивать свою позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и поступки;

- уметь строить образовательные траектории и планы в области профессионального самоопределения.

Самоконтроль:

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

Принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты характеризуют опыт обучающихся в графической и алгоритмической деятельности, который приобретается и закрепляется в процессе освоения программы курса:

- формирование основ графической и алгоритмической культуры обучающихся как части их общей технической культуры; развитие технологического видения окружающего мира; развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления, пространственного и творческого воображения;
- развитие визуально-пространственного мышления как формы эмоционально-ценностного освоения мира и самовыражения;
- приобретение опыта создания образцов техники, архитектуры и дизайна средствами программирования;

- приобретение опыта работы с различными графическими библиотеками и средами программирования, в том числе базирующимися на ИКТ;
- развитие индивидуальных творческих способностей обучающихся, формирование устойчивого интереса к творческой деятельности;
- развитие компетенций работы с инструментами программирования графики;
- приобретение опыта анализа и исследования графических алгоритмов;
- освоение основных приемов программирования графики, моделирования, конструирования и элементов компьютерной графики.
- следовать правилам построения чертежа и нормам Государственных стандартов Единой системы конструкторской документации, в том числе в процессе создания субъективно нового графического продукта при программировании;
- читать чертежи и оценивать условия применимости графических технологий с позиции практической целесообразности;
- освоить способы формообразования при программной реализации графических построений;
- описывать конкретные технологические решения с помощью программного кода, текста, рисунков, графических изображений;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, модификацию графического продукта по технической документации;
- читать чертежи и анализировать конструирование механизмов, позволяющих решать конкретные задачи.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы / характеристика деятельности обучающихся
	Раздел 1. Основы программирования графики. Знакомство с графическими библиотеками			
1.1	Правила безопасности. Понятие о чертежах, стандартах и их программной реализации	1	Правила гигиены и безопасности при работе с компьютером. Стандарты ЕСКД. Основные требования к чертежам и их программной реализации	Приводить примеры правильного и неправильного обращения с компьютером, соблюдения и несоблюдения гигиенических требований. Приводить примеры требований, которые регламентируются ЕСКД. Называть основные элементы оформления чертежа и способы их программной реализации
1.2	Графические примитивы. Программирование построения графических примитивов	2	Знакомство с графическими библиотеками (turtle, matplotlib, Canvas API). Освоение начальных приемов программирования графики. Системы координат на экране	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Осуществлять построение примитивов по числовым и нечисловым параметрам с помощью программного кода
1.3	Построение чертежа по координатам. Программная реализация	2	Создание графических примитивов с определенными параметрами. Построение чертежа по координатам	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Осуществлять построение чертежа по координатам с помощью программы

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы / характеристика деятельности обучающихся
			программными средствами	
1.4	Использование привязок в программировании графики	1	Локальные и глобальные привязки. Программная реализация привязок	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять глобальную и локальную привязки в программном коде. Осуществлять анализ и синтез изображения
1.5	Нанесение размеров на чертежах программными средствами	1	Габаритные и сопрягающиеся размеры. Правила нанесения размеров. Программная реализация нанесения размеров	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Различать габаритные и сопрягающиеся размеры. Применять правила нанесения размеров на чертежах в программном коде
	Итого по разделу	7		
	Раздел 2. Программирование 3D-моделей			
2.1	Изделие и модель. Программная реализация 3D- моделей	2	Изделия и моделирование. Создание и сохранение программного кода для построения 3D- моделей	Различать виды изделий: деталь, сборочная единица, комплект, комплекс. Создавать программный код для построения 3D- моделей
2.2	Геометрические примитивы в трехмерном пространстве	1	Основные геометрические примитивы в 3D. Программная реализация	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять программные средства для построения 3D- примитивов
2.3	Операции и инструменты	2	Операция выдавливания,	Раскрывать смысл изучаемых понятий и

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы / характеристика деятельности обучающихся
	формообразования		требования к эскизу. Элемент «Вырезать выдавливанием». Размеры в эскизах	операций. Применять алгоритм проектирования детали: анализ формы и синтез модели
2.4	Определение параметров модели	1	Геометрические и расчетные параметры модели. Программная реализация определения параметров	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Различать геометрические и расчетные параметры модели. Применять алгоритм определения параметров
2.5	Создание деталей сложных форм программными средствами	1	Сложные элементы формообразования, операции формообразования	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять алгоритм проектирования детали: анализ формы и синтез модели. Создавать детали сложных форм программными средствами
2.6	Сложные элементы формообразования	1	Операции формообразования: «Выдавливание», «Вращение», «По траектории» и «По сечениям»	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Соблюдать требования к эскизу. Проводить операции со сложными элементами формообразования
	Итого по разделу	8		
	Раздел 3. Программирование проекционного черчения и создание объектов по чертежам			
3.1	Проекционное черчение.	1	Образование проекционного	Раскрывать смысл изучаемых понятий.

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы / характеристика деятельности обучающихся
	Программная реализация		чертежа. Прямоугольное проецирование. Чтение чертежа	Применять правила изображения предметов на чертежах согласно ГОСТ 2.305- 2008. Осуществлять чтение чертежа
3.2	Создание ассоциативного чертежа программными средствами	2	Алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Перемещение чертежа в формате. Проверка соответствия	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Создавать ассоциативный чертеж программными средствами
3.3	Редактирование чертежа программными средствами	1	Настройка параметров видов. Вставка чертежа, нанесение размеров, осевых и центровых линий	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять настройки параметров видов и изменять их
3.4	Применение разрезов и сечений на чертеже	1	Простые и сложные разрезы. Изображение и обозначение сечений	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Различать фронтальные, горизонтальные, профильные и сложные разрезы. Объяснять изображение и обозначение сечений
3.5	Построение разрезов на ассоциативном чертеже	1	Построение разреза модели. Алгоритм вставки разреза	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты для построения разреза модели и алгоритм вставки разреза
	Итого по разделу	6		

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы / характеристика деятельности обучающихся
	Раздел 4. Программирование сборочных операций и чертежей			
4.1	Соединения деталей	1	Соединения деталей: подвижные и неподвижные. Виды неподвижных соединений. Комплект документации на изготовление сборочной конструкции	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять виды соединений деталей
4.2	Создание сборных конструкций по координатам	1	Инструменты позиционирования. Программная реализация создания сборки по координатам	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Создавать сборки по координатам программными средствами
4.3	Применение инструментов сопряжения и перемещения компонентов	1	Виды сопряжений: совпадение граней, соосность, взаимная параллельность или перпендикулярность, касание и др. Команды для изменения положения компонента	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты группы «Совпадение»: «Параллельность», «Перпендикулярность»
4.4	Моделирование сборок с крепежными соединениями	1	Понятие о стандартных изделиях. Размеры элементов крепежа в зависимости от проектных нагрузок	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты для моделированияборок с крепежными соединениями
4.5	Документы конструкторские	1	Основные конструкторские	Раскрывать смысл изучаемых понятий и

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы / характеристика деятельности обучающихся
			документы: для сборочных единиц – спецификация и сборочный чертеж; для деталей – чертежи деталей и электронные модели	операций. Объяснять содержание основных конструкторских документов. Применять основные приемы создания конструкторских документов
4.6	Применение стандартных крепежных элементов	1	Библиотека стандартных изделий. Основные приемы работы со стандартными изделиями	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять основные приемы работы с библиотекой стандартных изделий
4.7	Соединения валов с сопряженными деталью. Штифтовые соединения	1	Вал и ось, их назначение. Элементы конструкции вала. Крепление деталей на валах	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Определять разницу между валом и осью. Объяснять назначение элементов конструкции вала. Применять алгоритм построения чертежа соединения деталей
4.8	Проектирование сборочной единицы	1	Этапы создания проекта сборочной единицы. Реализация проекта	Реализовать проект по созданию сборочной единицы. Создать спецификацию чертежа
	Итого по разделу	8		
	Резерв времени. Обобщение по темам	4		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

1. Информатика. 10 класс. Углубленный уровень : учебник / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – Москва : Просвещение, 2022.
2. Технология. Компьютерная графика, черчение. 8 класс : учебник / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. – Москва : Просвещение, 2022. – 128 с.: ил.
3. Технология. Компьютерная графика, черчение. 9 класс : учебник / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 160 с.: ил.
4. Поляков К.Ю. Программирование. Python для начинающих. – Москва : Просвещение, 2023.
5. Интернет-ресурсы:
 - Документация Python по библиотеке turtle – <https://docs.python.org/3/library/turtle.html>
 - Документация Python по библиотеке matplotlib – <https://matplotlib.org>
 - MDN Web Docs. Canvas API – https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/Canvas_API
 - Сириус.Курсы. Компьютерная графика – <https://edu.sirius.online>