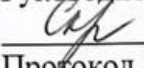


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 13»**

Рассмотрено
Руководитель МС
 О.В. Скурстенис
Протокол № 1 от 28.08.2025 г.



**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование и прототипирование. Стартовый уровень»
(с изменениями и дополнениями)**

Возраст учащихся: 13-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
преподаватель центра «Точка роста»
МБОУ СОШ № 13
Иванов Андрей Павлович

г. Оленегорск
2025 год

Пояснительная записка

Область применения программы

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование и прототипирование. Стартовый уровень» (далее – программа) направлена на формирование у обучающихся компетенций в области освоения научных знаний, развитие интереса к инженерным профессиям.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают базовые технические знания, необходимые для работы с современными высокотехнологичными наборами робототехники и БПЛА. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач. При их выполнении обучающиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

Программа разработана в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядком организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629;
- Санитарными правилами СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
- Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного

инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;

- иными нормативными актами по профилю реализуемой образовательной программы, локальными актами учреждения.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы заключается в том, что современное общество все больше зависит от технологий и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели

Важно, что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает школу на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство».

Педагогическая целесообразность обусловлена необходимостью

социализации и индивидуализации обучения. Знания, умения, навыки проектирования, конструирования и программирования всевозможных моделей являются элементом информационной компетенции – одной из ключевых компетенций средней и старшей школы.

Новизна программы состоит в использовании современных педагогических технологий, методов и приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из различных областей.

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ, направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать у обучающихся умение создавать модели в программах по 3D моделированию;
- сформировать у обучающихся способность работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

Развивающие:

- формирование интереса к техническим знаниям;
- формирование учебной мотивации и мотивации к творческому поиску;
- развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- развитие навыков коллективного труда;
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- формирование организаторских качеств;
- воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Уровень программы: стартовый.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 13-14 лет.

Форма реализации программы: очная.

Срок реализации программы (модуля): 1 год.

Объем программы: 34 часа.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Форма организации занятий – групповая, при работе над проектами групповая, парная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Виды учебных занятий и работ: практические работы, беседы, лекции, выставки.

Формы, методы, технологии обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- диалогический;
- эвристический;
- технология индивидуальных консультаций.

Ожидаемые результаты

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны **знать:**

- правила безопасной работы на занятиях по моделированию;
- теоретические основы создания моделей;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основы конструирования и моделирования.

уметь:

- работать в программах по моделированию;
- работать с техническим оборудованием по моделированию (3D ручки, 3D принтер);
- создавать и испытывать действующие модели;
- модифицировать модели путем изменения конструкции.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

уметь:

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ставить цель, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

уметь:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

уметь:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

владеть:

- монологической и диалогической формами речи.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Формы итоговой аттестации: соревнования, выставки, оценка знаний, оценка качества созданной модели, блиц-опрос, защита творческих проектов и исследовательских работ.

Итоговая оценка развития личностных качеств учащегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества обучающегося в течение учебного периода признаются как максимально возможные для него;

- «средний»: изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения незамечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебный план

№ п/п	Содержание	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компьютерная графика	4	2	2	Беседа, опрос, практическое задание
2	Изучение и работа с чертежами.	10	5	5	Беседа, опрос, практическое задание
3	Операции моделирования и создание чертежей	10	5	5	Беседа, опрос, практическое задание
4	Создание авторских моделей и их печать	5	2	3	Беседа, опрос, практическое задание
5	Работа с 3D ручкой	5	2	3	Беседа, опрос, практическое задание
ИТОГО:		34	16	18	

Содержание учебного плана

Компьютерная графика (4 часа)

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора.

Изучение и работа с чертежами (10 часов)

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программами «3D MAX». Редактирование моделей.

Операции моделирования и создания чертежей (10 часов)

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программами векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

Создание авторских моделей и их печать. (5 часов)

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей. Устройство 3D-принтера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

Работа с 3D ручкой (5 часов)

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей. Выполнение проектов. **Комплексный практикум** Решение тестов и написание программ. Итоговая аттестация.

Материально-техническое обеспечение

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 обучающегося;
- технологические карты, книга с инструкциями;
- 3D ручки (не менее 1 ручки на 1 обучающегося);
- 3D принтер;
- проектор, экран.

Методическое обеспечение программы

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;

- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

Диагностика результативности образовательного процесса

В течение всего периода реализации программы по определению уровня ее усвоения обучающимися, осуществляются диагностические срезы:

1. *Вводная диагностика* проводится в начале учебного года посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков обучающихся, а также выявляются их творческие способности. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.;

2. *Промежуточная аттестация* позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Проводятся контрольные тесты, опросы, беседы, выполнение практических заданий.

3. *Итоговый контроль* проводится по окончании программы и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- Оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- Оценка уровня практической подготовки обучающихся: соответствие

развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

- Оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у обучающегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – обучающийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

В целях определения уровня усвоения программы обучающимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков обучающихся, а также выявляются их творческие способности;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков обучающихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Сводная таблица результатов обучения по модулю
по образовательной программе дополнительного образования детей

Группа №

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретичес- кие знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитатель- ные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						

Преподаватель д/о

Формы подведения итогов реализации и дополнительной программы: участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80- 100%)	Теоретические знания	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий
	Практические умения и навыки	Обучающийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
	Конструкторские способности	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый
Средний уровень (50- 79%)	Теоретические знания	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу.

		Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки	Обучающийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Обучающийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога
	Практические умения и навыки	Обучающийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы

	Конструкторские способности	Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.
--	------------------------------------	---

Список литературы для педагога

1. Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга);
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

Список литературы для обучающихся

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.;
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

Интернет-ресурсы

1. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати;
2. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки;
3. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max;
4. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax;
5. <http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер

**Календарный учебный график к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«3D моделирование и прототипирование. Стартовый уровень»**

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Компьютерная графика							
1.	Сентябрь		теория	1	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	Кабинет 131	беседа, опрос
2.	Сентябрь		теория	1	Основные понятия компьютерной графики.	Кабинет 131	беседа, опрос
3.	Сентябрь		практическое задание	1	Назначение графического редактора	Кабинет 131	практическое задание
4.	Сентябрь		практическое задание	1	Основные элементы рабочего окна программ графического редактора	Кабинет 131	практическое задание
Изучение и работа с чертежами							
5.	Октябрь		теория	1	Изменение размера изображения	Кабинет 131	практическое задание
6.	Октябрь		теория	1	Выбор формата чертежа и основной надписи	Кабинет 131	беседа, опрос
7.	Октябрь		практическое задание	1	Построение геометрических примитивов	Кабинет 131	практическое задание
8.	Октябрь		теория	1	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	Кабинет 131	беседа, опрос
9.	Ноябрь		практическое задание	1	Изучение системы координат	Кабинет 131	практическое задание
10.	Ноябрь		теория	1	Выполнение работы «Линии чертежа»	Кабинет 131	беседа, опрос
11.	Ноябрь		практическое задание	1	Конструирование объектов	Кабинет 131	практическое задание
12.	Ноябрь		практическое задание	1	Редактирование чертежа	Кабинет 131	практическое задание
13.	Декабрь		теория	1	Удаление объектов	Кабинет 131	беседа, опрос
14.	Декабрь		практическое задание	1	Усечение объектов	Кабинет 131	практическое задание

Операции моделирования и создание чертежей

15.	Декабрь		теория	1	Операция «сдвиг», «поворот»	Кабинет 131	беседа, опро
16.	Декабрь		теория	1	Операция «выдавливание»	Кабинет 131	беседа, опро
17.	Январь		практическое задание	1	Операция «Масштабирование»	Кабинет 131	практическое задание
18.	Январь		практическое задание	1	Операция «Симметрия»	Кабинет 131	практическое задание
19.	Январь		теория	1	Операция «Копия»	Кабинет 131	беседа, опро
20.	Февраль		теория	1	Построение геометрических объектов по сетке	Кабинет 131	беседа, опро
21.	Февраль		практическое задание	1	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	Кабинет 131	практическое задание
22.	Февраль		теория	1	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	Кабинет 131	беседа, опрос
23.	Февраль		практическое задание	1	Работа с эскизами	Кабинет 131	практическое задание
24.	Март		практическое задание	1	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	Кабинет 131	практическое задание

Создание авторских моделей и их печать

25.	Март		теория	1	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером	Кабинет 131	беседа, опрос
26.	Март		теория	1	Устройство 3D сканера	Кабинет 131	беседа, опрос
27.	Март		практическое задание	1	Настройка сканера, приемы работы	Кабинет 131	практическое задание
28.	Апрель		практическое задание	1	Подготовка модели	Кабинет 131	практическое задание
29.	Апрель		практическое задание	1	Выполнение проектов	Кабинет 131	практическое задание

Работа с 3D ручкой

30.	Апрель		теория	1	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой	Кабинет 131	беседа, опрос
-----	--------	--	--------	---	---	-------------	---------------

31.	Апрель		теория	1	Выполнение плоских рисунков	Кабинет 131	беседа, опрос
32.	Май		практическое задание	1	Создание плоских элементов для последующей сборки	Кабинет 131	практическое задание
33.	Май		практическое задание	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов	Кабинет 131	практическое задание
34.	Май		практическое задание	1	Объемное рисование моделей	Кабинет 131	практическое задание

Расписание занятий: _____