

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Центр детского технического творчества
Бугульминского муниципального района Республики Татарстан

Принята на заседании
Педагогического совета
от « 31 » августа 20 21 г.
Протокол № 1

Утверждена
Директор МБОУ ДО ЦДТТ
Попова Н.И.
от « 31 » августа 20 21 г.
Приказ № 18



Рабочая программа
к разноуровневой дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе

«ЮНИОРЫ» (Лазерные технологии)

с использованием сетевой формы реализации

направленность: техническая
возраст учащихся: 15 - 18 лет
срок реализации: 1 год (144 часа)

первый и третий год обучения

Разработчик:
Веряскина Ирина Юрьевна,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

г.Бугульма, 2021

Направленность (профиль) программы

Направленность программы – техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к инженерным профессиям, предоставление возможностей работы на инновационном оборудовании, получение навыков компьютерного моделирования и конструирования, вовлечение в движение Juniorskills и участие в конкурсах профессионального мастерства.

Нормативно-правовое обеспечение программы

Разноуровневая общеобразовательная общеразвивающая программа «Юниоры» (Лазерные технологии) разработана в соответствии с требованиями Федерального закона об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Концепции развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726-р; Федерального проекта «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 № 10; Приказа Минпроса России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) МОиН РТ, ГБУ ДО «РЦВР» 2021; Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14 (зарегистрированных в Минюсте России 20.08.2014 № 33660); Устава МБОУ ДО ЦДТТ.

Актуальность программы

Актуальность данной программы обусловлена тем, что движение JuniorSkills получило поддержку на уровне Президента РФ: в своих Посланиях Федеральному Собранию РФ в 2014 и 2015 году отметил успехи юниоров и первенство России в проведении таких соревнований, а также предложил объединить соревнования JuniorSkills и WorldSkills в систему чемпионатов «Молодые профессионалы» (поручение Президента от 8 декабря 2015 г.). Поручением Президента РФ от 21 сентября 2015 года чемпионаты JuniorSkills включены в стратегическую инициативу «Новая модель системы дополнительного образования детей».

В данной программе обучающиеся осваивают компетенции инженерной направленности. Президент Российской Федерации В.В. Путин сказал: «Сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости».

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что обучающиеся не только осваивают новые компетенции и учатся работать на инновационном оборудовании, но и знакомятся с основными принципами движения JuniorSkills, процедурами проведения чемпионатов, а также, как на всех конкурсах профессионального мастерства – особое внимание уделяется соблюдению техники безопасности и охраны труда на рабочем месте.

Вторая отличительная особенность – в сетевой форме реализации учебного процесса. Практические занятия проводятся на базе ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум».

Третья отличительная особенность данной программы – программа состоит из отдельных модулей. На первом этапе (стартовый уровень) обучающиеся знакомятся с общими для всех компетенций понятиями и навыками: техника безопасности и охрана труда, чтение чертежей, составление технологических эскизов, возможности 2D и 3D компьютерной графики, программы САПР для компьютерного моделирования. Далее обучающийся выбирает одну из компетенций, которую хочет освоить и переходит на базовый уровень обучения.

Следующая отличительная особенность программы: содержание данной программы – суть стандарты компетенций WSSR JuniorSkills.

Особенностью программы является также психологические тренинги с обучающимися по созданию психологического климата в команде, выявлению лидерских качеств. Данный вид работы проводится с участниками чемпионатов JuniorSkills.

Цель

Предоставление обучающимся возможностей попробовать себя в инженерных профессиях путем освоения компетенций JuniorSkills по направлению «Производство и инженерные технологии».

Задачи

Образовательные

Использование современных средств векторной графики и 3D моделирования.

Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Решение обучающимися ряда инженерных задач, результатом каждой из которых будет работающий прототип изделия, само изделие или его 3D представление (в зависимости от выбранной компетенции).

Развивающие

Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыка чтения чертежей и технологической документации.

Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.

Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

Повышение мотивации обучающихся к профессиональному самоопределению.

Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата, соответствующего определенным критериям.

Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Адресат программы

Примерный портрет обучающегося, который может осваивать данную программу: возраст – 15-18 лет, имеет склонности к точным наукам, обладает пространственным мышлением и воображением, понимает «язык компьютерной техники», уверенный пользователь ПК.

Объем программы

Программа рассчитана на 144 часа.

Формы организации образовательного процесса

Формы организации образовательного процесса зависят от уровня освоения: на стартовом этапе преимущественно используются групповые формы работы, экскурсии на предприятия города (конструкторское бюро ПАО «Бугульминский механический завод», НПО НТЭС и другие), практические занятия проводятся в лабораториях ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум». В этих же лабораториях занимаются студенты техникума и участники Worldskills, которые выступают для обучающихся по программе в роли преподавателей и старших наставников, так как в возрасте 15-18 лет общение со сверстниками более значимо, чем общение со взрослыми.

При освоении программ базового уровня обучающиеся уже готовятся к чемпионатам JuniorSkills. Учитывая командный формат Juniorskills, большое внимание в образовательном

процессе уделяется в этот период индивидуальной и командной работе. Во второй год обучения обучающиеся участвуют в научно-практических конференциях, выставках и самостоятельно работают над проектами.

Продвинутый уровень характеризуется большой самостоятельностью обучающихся, которые в данный период выполняют индивидуальные проекты или готовятся к чемпионатам. В предчемпионатный период проводятся психологические тренинги на сплоченность, определению лидерских качеств, индивидуальная работа с обучающимися.

Программа может быть реализована в дистанционной форме. При реализации программы используются информационно-образовательные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, технические средства обучения, образовательные платформы:

- Система электронного образования «Универсариум» <https://universarium.org/>
- «Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru/>
- «Мобильное Электронное Образование» <https://mob-edu.ru/>
- Открытая школа 2035 <https://2035school.ru/>
- Интерактивная образовательная онлайн-платформа «Учи.ру» <https://uchi.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс для школ «Якласс» <https://www.yaklass.ru/> и др.

Срок освоения программы

Срок освоения программы определяется ее содержанием и разноуровневостью

Стартовый уровень (первый год обучения)

Знакомство обучающихся с движением JuniorSkills, компетенциями по направлению «Производство и инженерные технологии», чтение чертежей, изучение возможностей программ векторной графики (CorelDraw) и трехмерной графики (Компас 3D), техника безопасности при работе с инновационным оборудованием, навыки работы на лазерном гравере, 3 D принтере.

Продвинутый уровень (третий год обучения)

Составление индивидуальной траектории развития для каждого обучающегося, участие в чемпионатах регионального и национального уровней, самостоятельная разработка проектов по 3D моделированию и конструированию. Изучение стандартов в области промышленного производства (требования к технологическим эскизам и чертежам).

Режим занятий

Занятия проводятся дважды в неделю по 2 академических часа с перерывом на перемену и регламентированными перерывами при работе за компьютером.

Занятия с использованием компьютерной техники организуются в соответствии с гигиеническими требованиями к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы объясняются спецификой компетенций, которые должны освоить обучающиеся.

Так, компетенция «Лазерные технологии» предполагает понимание обучающимися основ дизайна и композиции с применением компьютерных технологий. В процессе обучения изучаются основные приемы работы в программе Corel Draw, создание сборных моделей, настройка лазерного оборудования и выбор режима резания и гравировки в зависимости от используемого материала.

Компетенция «Инженерный дизайн» предполагает понимание обучающимися «языка техники». Графическая грамота в системе общего и политехнического образования имеет особое значение: она содействует активному развитию пространственных представлений, пространственного воображения; логического и технического мышления; познавательных и творческих способностей школьников; обеспечивает овладение школьниками общечеловеческим языком техники; умением читать и выполнять различную чертежно-графическую информацию машиностроительной и архитектурно-строительной отраслей; формирует понимание школьниками значения прогрессивной технологии производства;

способствует овладению различными видами труда, в основе которых лежит восприятие чертежа.

В компетенции «Изготовление прототипов» предполагается практическая работа с 3D принтером измерительным оборудованием, а также работа на фрезерном станке с числовым программным управлением.

Стартовый уровень (первый год обучения)

Обучающие

обучающиеся будут уметь:

- обрисовывать задание в графическом редакторе CorelDRAW;
- создавать 3D модели в программах Компас -3D, Inventor;
- создавать компьютерную сборку изделия;
- осуществлять расчет соединений элементов изделия, продумывать дизайнерское оформление изделия;
- осуществлять лазерную резку элементов изделия;
- производить финишную сборку изделия.

Развивающие

обучающиеся будут:

- понимать основные принципы движения WSI, WSR, JuniorSkills;
- знать назначение и возможности CorelDRAW; Компас -3D, Inventor;
- знать компьютерные операционные системы в объеме, достаточном для правильного использования и управления компьютерными файлами и программным обеспечением.

Воспитательные

- воспитание усидчивости, трудолюбия, сознательности, активности и амбициозности.

Продвинутый уровень (третий год обучения)

Обучающие

обучающиеся будут уметь:

- разрабатывать чертежи по стандарту ЕСКД;
- применять стандарты на условные размеры, допуски и на геометрические размеры и допуски;
- создавать сборки конструкций;
- создавать программы обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ;
- наносить грунтовку, шпаклевать изделие.

Развивающие

обучающиеся будут:

- проводить работу с соблюдением всех норм техники безопасности и охраны труда;
- самостоятельно планировать этапы работы;
- понимать важность принятых решений.

Воспитательные

- воспитание потребности в профессиональном самоопределении.

Программа обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Стартовый уровень:

Личностные:

Понимание вида выполняемой деятельности, понимание коллективного характера выполнения проекта.

Метапредметные:

Формирование самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, познавательных, коммуникативных действий.

Предметные:

Знание правил техники безопасности при работе с инновационным оборудованием. Умение читать чертежи. Умение выбрать соответствующий программный продукт для выполнения задания.

Базовый уровень:

Личностные:

Умение работать в команде.

Метапредметные:

Умение распределять работу в команде, умение выслушать друг друга, организация и планирование работы, навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.

Предметные:

Знание принципов работы оборудования: лазерный гравер, 3D принтер, фрезерный станок с ЧПУ. Знание основных приемов работы в программах для векторной графики и 3D моделирования

Продвинутый уровень:

Метапредметные:

Потребность в профессиональном самоопределении.

Предметные:

Углубленные знания по выбранным направлениям, практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебного плана программы). Творческие навыки. Владение специальной терминологией.

Личностные:

Способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения или нарушения моральной нормы. Развитая эмпатия.

Формы подведения итогов реализации программы

Основным итогом реализации программы можно считать успешное выступление на чемпионатах JuniorSkills различного уровня. Отбор участников на чемпионаты проводятся посредством проведения внутренних чемпионатов. Кроме участия в чемпионатах, обучающиеся в течении года принимают участие в научно-практических конференциях, выставках технического творчества, формируя тем самым свое портфолио. В конце каждого года обучения запланирована защита Портфолио достижений или защита индивидуального проекта.

Матрица дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных знаний

Стартовый	Предметные	Предметные Знание правил техники безопасности при работе с инновационным оборудованием. Умение читать чертежи. Умение выбрать соответствующий программный продукт для выполнения задания.	Фронтальный опрос Наблюдение за соблюдением правил техники безопасности Тестирование по теме Беседа	Активные методы обучения	Во время опроса обучающиеся правильно проговаривают правила работы с ПК и инновационным оборудованием Наблюдение позволяет отследить последовательность включения/выключения оборудования Тестирование позволяет выявить какие элементы чертежа знают обучающиеся Во время беседы можно определить аргументацию выбранного программного продукта для моделирования
	Метапредметные	Метапредметные Формирование самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, познавательных, коммуникативных действий.	Педагогическое наблюдение		Педагогическое наблюдение за работой обучающихся позволяет определить уровень усвоения тех или иных навыков, степень самостоятельности при выполнении задания
	Личностные	Личностные Понимание вида выполняемой деятельности, понимание коллективного характера выполнения проекта.	Беседа		Во время беседы распределяются роли в команде, определяется лидер команды
Продвинутый	Предметные	Предметные Углубленные знания по выбранным направлениям	Выполнение конкурсного задания Выполнение	Технология разноуровневого	Критерии выполнения конкурсного задания позволяют составить рейтинг обучающихся

		, практические умения и навыки, предусмотрен ные программой (по основным разделам учебного плана программы). Творческие навыки. Владение специальной терминологие й.	индивидуальн ого проекта	обучения	и провести отбор для участия в чемпионатах
	Метапредмет ные	Метапредмет ные Потребность в профессионал ьном самоопределе нии	Тестирование		Каждый обучающийся получает результаты теста с рекомендациями по выбору профессии
	Личностные	Личностные Способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения или нарушения моральной нормы. Развитая эмпатия.	Педагогическ ое наблюдение Беседа		

Учебный (тематический) план

1 год обучения

Модуль «Лазерные технологии»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Движение JuniorSkills	2	2		
2	Раздел 2. Модели и моделирование Тема 2.1 Моделирование как метод познания Тема 2.2 Занимательное черчение	10		10	Творческие задания

3	Раздел 3. Назначение и основные возможности программ CorelDRAW, Компас, Inventor Тема 3.1 Начало работы. Рабочая среда Тема 3.2 Создание объектов Тема 3.3 Форматирование объектов Тема 3.4 Подготовка к печати.	60	2	58	Практические задания в программе CORALDRAW, Компас, Inventor
4	Раздел 4. Конкурсная документация JuniorSkills Тема 4.1 Инфраструктурный лист и техническое описание задания Тема 4.2 Конкурсное задание и критерии оценивания	60	2	58	Выполнение конкурсного задания, отборочные соревнования.
5	Раздел 5. Психологические тренинги	12		12	Результаты анкетирования Творческое задание
Итого		144	6	138	

**Учебный (тематический) план
3 год обучения
Модуль «Инженерный дизайн»**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Техника безопасности и охрана труда	2	2		
2	Раздел 2. Трехмерное моделирование и создание анимаций Тема 2.1 Технологическое планирование Тема 2.2 Компьютерное моделирование Тема 2.3 Разработка прототипов Тренировки к чемпионатам	32		32	Выполнение конкурсных заданий, сетевой этап, региональный этап чемпионата
3	Раздел 3. Покраска и отделка прототипов Тема 3.1 Организация и управление работой	80	2	78	Работа на лазерном оборудовании, работа с 3D принтером

4	Раздел 4. Выполнение индивидуального творческого задания	30	2	28	Участие в конкурсах, выставках. Творческое задание
Итого		144	6	138	

Содержание учебного плана 1 год обучения

Раздел 1. Движение JuniorSkills.

Содержание материала: История движения WSI. Развитие движения WSR. Национальные чемпионаты. Движение JuniorSkills. Официальный сайт WSR/

Формы занятий: теоретическое занятие.

Раздел 2. Модели и моделирование

Тема 2.1 Моделирование как метод познания.

Содержание материала: Модель. Виды моделей. Этапы моделирования. Чертеж как модель. Наглядные изображения в параллельных проекциях. Чертежи в системе прямоугольных проекций.

Форма занятий: практическое занятие.

Тема 2.2 Занимательное черчение.

Содержание материал: Друдлы.

Форма занятий: практическое занятие.

Раздел 3. Назначение и основные возможности программ CORALDRAW.

Тема 3.1 Начало работы. Рабочая среда.

Содержание материала: Положение листа. Размеры листа. Единицы измерения. Масштаб отображения чертежа на экран. Масштаб чертежа. Измерительные линейки. Начало координат.

Форма занятий: теоретическое занятие, практические занятия.

Тема 3.2 Создание объектов.

Содержание материала: Понятие объекта. Создание объектов прямоугольник и квадрат, круг и эллипс. Создание объектов спираль, сетка, полигон. Создание кривых. Создание текста как объекта. Создание объекта группа.

Форма занятий: практические занятия.

Тема 3.3 Форматирование объектов.

Содержание материала: Инструмент выборка. Отображение чертежа на экран. Заливка. Обводка. Перемещение/координаты. Размеры объекта. Вращение. Преобразование. Зеркальное отображение. Работа с кривыми. Интерактивные инструменты. Привязки. Эффекты. Менеджер объектов. Порядок наложения объектов.

Форма занятий: практические занятия.

Тема 3.4 Подготовка к печати.

Содержание материала: Подготовка документа к печати. Настройка оборудования. Работа с лазерным оборудованием.

Форма занятий: практические занятия.

Раздел 4 Конкурсная документация JuniorSkills.

Тема 4.1 Инфраструктурный лист и техническое описание задания.

Содержание материала: Инфраструктурный лист. Техническое описание.

Форма занятий: теоретическое занятие, практические занятия.

Тема 4.2 Конкурсное задание и критерии оценивания.

Содержание материала: Конкурсное задание. Критерии оценивания. Объективный и субъективный критерии.

Форма занятий: практические занятия.

Раздел 5. Психологические тренинги.

Содержание материала: Командные роли. Командный игрок. Лидер.

Форма занятий: практические занятия, тренинги.

Содержание учебного плана 3 год обучения

Раздел 1. Техника безопасности и охрана труда

Содержание материала: Разбор итогов участия в чемпионатах различного уровня. Изменения в движении JuniorSkills.

Раздел 2. Трехмерное моделирование и создание анимаций.

Тема 2.1 Технологическое планирование.

Форма занятий: практические занятия.

Тема 2.2 Компьютерное моделирование.

Форма занятий: практические занятия.

Тема 2.3 Разработка прототипов.

Тренировки к чемпионатам

Раздел 3. Покраска и отделка прототипов.

Тема 3.1 Организация и управление работой.

Форма занятий: практические занятия.

Раздел 4. Выполнение индивидуального творческого задания.

Форма занятий: практические занятия.

Содержание программы суть стандарты WSSR компетенций «Инженерный дизайн», «Изготовление прототипов», «Лазерные технологии». Учитывая инженерную составляющую всех компетенций, распределение программы по годам обучения происходит согласно общим разделам WSSR.

WSSR по компетенции «Инженерный дизайн».

Раздел Организация и управление работой».

Обучающийся будет знать и понимать:

- Различное назначение и применение САПР;
- Использование теоретических и прикладных знаний по математике, физике и геометрии
- Техническая терминология и условные обозначения;
- Общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы САПР;
- Важность того, чтобы проектные решения были точно и ясно представлены потенциальным пользователям.

Обучающийся будет уметь:

- Широко применять знания в области прикладной математики, физики и геометрии при автоматизированном проектировании;
- Использовать стандартные компоненты и обозначения и иметь доступ к библиотеке компонентов;
- Использовать и правильно интерпретировать

техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР;

- Использовать общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для проектирования, чтобы разрабатывать и интерпретировать проекты высокого качества;
- Справляться с проблемами в системах, такими как: получено ложное сообщение, нет ожидаемого ответа периферийных устройств, имеют место очевидные дефекты в оборудовании или соединительных проводах;
- Производить работу, которая полностью отвечает строгим требованиям стандартов по точности и прозрачности проектирования и представления конструкций потенциальным пользователям;
- Предлагать и применять инновационные творческие решения технических и конструкторских проблем и новых требований.

Раздел Материалы, матобеспечение и техобеспечение.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Компьютерные операционные системы, позволяющие правильно использовать компьютерные программы и файлы и управлять ими;
- Периферийные устройства, применяемые в САПР;
- Ограничения в программах для проектирования;
- Форматы и разрешающие способности.

Обучающийся будет уметь:

- Включать оборудование и активизировать программы для моделирования;
- Подключать и проверять периферийные устройства, такие как клавиатура, мышка, трёхмерный навигатор;
- Использовать операционную систему компьютера и специализированные программы, чтобы умело создавать и сохранять файлы и управлять ими;
- Правильно выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты;
- Использование разных способов получения доступа к использованию программ САПР, таких как мышка, меню или панель инструментов;
- Настройка параметров компьютерной программы.

Раздел Трёхмерное моделирование и создание анимаций.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Принципы разработки технических чертежей;
- Как собирать компоненты;
- Как продемонстрировать использование изображения.

Обучающийся будет уметь:

- Моделировать компоненты, оптимизируя моделирование сплошных тел композицией элементарных объектов;
- Создавать семейства компонентов;
- Приписывать компонентам цвета и текстуру;
- Создавать сборки из компонентов трёхмерных моделей;
- Создавать сборки конструкций (подузлы);
- Создавать анимацию, чтобы показать как работают или собираются отдельные детали
- Сохранять работу для будущего доступа.

Раздел Организация и управление работой.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Масштабность влияния лазерных технологий на современную жизнь и промышленность;
- математику, в особенности точные и детализированные расчеты, а также тригонометрию;
- Свойства и поведение материалов;
- Принципы технического и технологического проектирования;

- Технологию работы лазерного оборудования — программирование и управление;
- Технологию резки, гравировки и маркировки в зависимости от материала, оборудования и оснастки;
- Технику безопасности, нормы охраны здоровья, законодательство и лучшие практики;
- Важность следования инструкции по эксплуатации от производителя;
- Важность техобслуживания лазерного оборудования для последующей эффективной и надежной работы.

Обучающийся будет уметь:

- Эффективно использовать профессиональное ПО, связанное с применением компьютера;
- Последовательно и точно применять математические и геометрические принципы в процессах подготовки технологических моделей для лазерной обработки;
- Разрабатывать креативные решения для сложного проектирования и трудных технологических задач.

Раздел Чтение технологических чертежей.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Технические термины и символы, используемые в чертежах;
- Стандарты, символы стандартов и таблицы;
- Обозначения на чертежах.

Обучающийся будет уметь:

- Готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;
- Делать необходимые эскизы для получения технологических моделей;
- Снабжать чертежи четкой маркировкой;
- Точно измерять размеры и переносить их на чертежи и технические спецификации.

Раздел Технологическое планирование.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Важность качественного планирования для успешного выполнения операций обработки.

Обучающийся будет уметь:

- Определять и установить различные характеристики лазерной обработки;
- Определять параметры лазерной обработки и последовательности операций, тип материала и тип операции.

Раздел Компьютерное моделирование.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Технологию работы в CAD системах, связанное с этой компетенцией программное обеспечение;
- Эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами векторной и растровой графики и CAD системами;
- Создавать чертежи и технологические модели изделий в CAD системах;
- Грамотно делать компоновку для операций лазерного раскроя;
- Эффективно использовать, связанные с этой компетенцией программное и аппаратное обеспечение.

Раздел Управление.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Этапы наладки лазерного оборудования;
- Различные режимы работы лазерного оборудования.

Обучающийся будет уметь:

- Подготавливать, лазерное оборудование изготовлению деталей;
- Определять и назначать функциональные параметры для работы на лазерном оборудовании.

Раздел Лазерная обработка.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Различные типы технических характеристик станка;

- Последовательность обработки.

Обучающийся будет уметь:

- Запускать процессы обработки и изготовления деталей;
- Выполнять следующие виды операций в зависимости от типа материала:
 - резка;
 - гравировка;
 - лазерный раскрой;
 - объемная гравировка.

WSSR по компетенции «Изготовление прототипов».

Раздел Организация и управление работой.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Принципы и способы безопасного выполнения работ в общем и в применении к прототипированию;
- Назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;
- Принципы и методы управления временем.

Обучающийся будет уметь:

- Подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;
- Подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;
- Планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика;
- Выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;
- Вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;
- Предоставлять и принимать комментарии и поддержку.

Раздел Разработка прототипов.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;
- Принципы и методы формального и неформального общения.

Обучающийся будет уметь:

- Разбираться в сложных технических чертежах и воплощать их в разработках;
- Предоставлять инновационные решения проблем и задач.

Раздел Технические чертежи.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Возможности доступных для использования САД-систем;
- Техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях.

Обучающийся будет уметь:

- Готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;
- Готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD;
- Точно измерять размеры и переносить их на чертежи и технические спецификации.

Раздел Компьютерное моделирование.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Выгоды, ограничения и преимущества различных САД-систем.

Обучающийся будет уметь:

- Эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD;

- Создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде; уметь задавать точные и четкие размеры.

Раздел Изготовление прототипа.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов;
- Методы производства моделей;
- Значимость точности в деталях и размерах;
- Использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.

Обучающийся должен быть способным на:

- Производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями;
- Подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке;
- Использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;
- Финишную обработку поверхности прототипа;
- Использование измерительного оборудования;
- Использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов; использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения.

Раздел Покраска и отделка прототипов.

Обучающийся будет знать и понимать:

- Типы краски и красочных покрытий, необходимые для прототипа;
- Назначение этикеток и наклеек;
- Безопасное использование красок и шлифовальных материалов.

Обучающийся будет уметь:

- Производить финишную обработку поверхностей прототипа;
- Производить покраску прототипа аэрозольным баллончиком;
- Производить полировку окрашенных моделей;
- Применять и тестировать новые типы красок и отделочных покрытий в целях удовлетворения потребностей клиентов.

**Комплекс организационно-педагогических условий
Организационно-педагогические условия реализации программы**

Сетевая форма реализации программы предполагает использование для практических занятий кабинеты и лаборатории ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум», на базе которого действует специализированный центр компетенций по следующим направлениям: «Инженерный дизайн», «Изготовление прототипов», «Полимеханика и автоматика», «Реверсивный инжиниринг». СЦК обеспечен всем оборудованием, согласно инфраструктурным листам компетенций центра. На базе СЦК ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум» проходят тренировки участники и эксперты расширенной сборной республики Татарстан по направлениям подготовки «Производство и инженерные технологии». В штате техникума работают сертифицированные эксперты и наставники, прошедшие обучение по стандартам WSR. Все это позволяет реализовать программу «3D моделирование и конструирование» с использованием лучших ресурсов, как материальных, так и человеческих.

Занятия с обучающимися по программе «Юниоры» (Лазерные технологии) проводятся в двух лабораториях техникума: одна из них – компьютерная лаборатория, вторая – лаборатория с инновационным оборудованием.

Перечень оборудования и программных средств СЦК «Бугульминский машиностроительный техникум»:

Компетенция «Инженерный дизайн»		
№ п/п	Оборудование, материалы, программные средства	Количество
1	Системный блок (с клавиатурой и мышью) с параметрами не хуже: Intel® Xeon® E3 или Core i7 или эквивалентный, 3.0 ГГц или выше/DDR-3 16 GB/HDD 500Gb, Видеокарта NVidia Quadro K1200 (или эквивалент) с 4 ГБ памяти (позволяющая подключить 2 монитора). (https://knowledge.autodesk.com/support/inventor-products/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Inventor-2016-products.html) Видеокарта NVidia Quadro K1200 с 4 ГБ памяти (позволяющая подключить 2 монитора).	15
2	Программное обеспечение Autodesk Inventor Professional 2017	Учебная лицензия без ограничений
3	Программное обеспечение Компас3D V17	Учебная лицензия без ограничений
4	Проектор	1
5	МФУ формата А3, цветное	1
6	Принтер формата А4, цветной	1
Компетенция «Лазерные технологии»		
1	Лазерный гравер Trotec Speedy -100R C25	1
2	CorelDRAW и др	Бесплатное ПО

3	Фанера (высший сорт) , лист 4х300х600 мм	В наличии
4	Двухслойный пластик Rowmark, лист 1,6х300х600 мм	В наличии
5	Компьютер с монитором, мышь, клавиатура (с не интегрированной видео картой)	15
Компетенция «Изготовление прототипов»		
1	Компьютер с монитором, мышь, клавиатура (с не интегрированной видео картой)	15
2	3D-сканнер Atos- CORE 300	3
3	Модельный пластик Necuron №651 500*500*25	В наличии
4	Набор влагостойкой шлифовальной бумаги зернистость (80-1000)	В наличии
5	Шлифовальные губки влагостойкие зернистость (80-1000)	В наличии
6	Грунт-шпатлевка быстросохнущая (спрей)	В наличии
7	Растворитель	В наличии
8	Химия для обезжиривания	В наличии
9	Краска быстросохнущая: серая (1110), кремовая (слоновая кость 214), салатная 5835 (голубая)	В наличии
10	Надфили	В наличии
11	Супер - Клей,3гр.	В наличии
12	Скотч для 3д принтера	В наличии
13	И др. расходные материалы в соответствии с инфраструктурным листом компетенций	В наличии

Методические материалы

1. Техническое описание компетенции «Лазерные технологии» (юниоры), форма доступа: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/worldskillsrussiajuniors/>
2. Техническое описание компетенции «Изготовление прототипов» (юниоры) форма доступа: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/worldskillsrussiajuniors/>
3. Техническое описание компетенции «Инженерный дизайн» (юниоры) форма доступа: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/worldskillsrussiajuniors/>
4. Конкурсная документация по компетенциям «Лазерные технологии», «Изготовление прототипов», «Инженерный дизайн» форма доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/0B-LuFXGsBUNHFZVBqCDRvV2RHZ0k>

Формы аттестации/контроля

Для обучающихся по программе предусмотрены следующие формы контроля:
- текущий контроль: проводится на каждом занятии или по результатам выполнения определенного вида работ. Так, изучение компьютерных программ Corel DRAW, Компас 3D,

Inventor проводятся по инструкционным картам, содержащим задание для самостоятельного выполнения;

- промежуточная аттестация: проводится в конце каждого года обучения и представляет собой защиту индивидуального проекта (творческой работы);
- аттестация по завершению освоения ДООП: проводится в конце срока обучения в виде творческой работы (защиты Портфолио достижений обучающегося, куда вносятся результаты участия в чемпионатах, проекты, результаты участия в научно-практических конференциях, выставках технического творчества);
- внутренние отборочные чемпионаты JuniorSkills проводятся перед сетевыми, зональными или региональными чемпионатами РТ и ставят своей целью отбор участников для чемпионата.

Оценочные материалы

Пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение обучающимися планируемых результатов по программе - суть Конкурсные задания по компетенциям «Инженерный дизайн», «Изготовление прототипов», «Лазерные технологии», а также анкетирование обучающихся и их родителей или законных представителей на предмет качества предоставляемых дополнительных образовательных услуг, психологические тестирования на определение лидерских качеств, умению работать в команде, профессиональному самоопределению.

В качестве примера представлено конкурсное задание по компетенции «Лазерные технологии». Конкурсные задания по компетенциям находятся в открытом доступе на сайте WSR- официальный сайт в разделе JuniorSkills – Конкурсные задания.

Компетенция: Лазерные работы (Laser Technology).

Конкурсное задание №1. Возрастная категория 14+

«Разработка прототипа «Исследовательского модуля»

Время на выполнение задания – 10 часов.

Порядок выполнения задания и общие требования к выполнению:

1. Внимательно ознакомиться с предложенным заданием, а также с предлагаемыми критериями оценки и правилами оценивания работы.
 2. Разработать идею создания прототипа изделия согласно предложенным техническим заданием.
 3. Создать эскизный чертеж, дающий полное представление о внешнем виде проектируемого изделия, с простановкой размеров (в количестве достаточном для воспроизведения деталей в 2D-редакторе или осуществления разметки листового материала). На данном этапе важно учитывать особенности технологического процесса лазерной резки и особенностей выбранного материала.
 4. Создать 2D-чертежи деталей в соответствии с требованиями задания.
 5. Осуществить подготовку чертежа к резу на лазерном станке. Задание предполагает осуществление работ по резу листового материала лазерным гравером.
 6. Подготовить лазерное оборудование к работе, осуществить юстировку лазерной системы.
 7. Осуществить лазерную резку элементов разработанного изделия.
 8. Сборка и тестирование разработанного изделия.
 9. Обслуживание лазерного оборудования после работы.
- Профессиональные компетенции для выполнения конкурсного задания.*
- a. Инженерное мышление.
 - b. Знание 2D-редактора.
 - c. Знание материалов для лазерной обработки.
 - d. Умение работать с лазерным оборудованием.
 - e. Знание правил по технике безопасности при работе с лазерным оборудованием.

Описание возможного варианта конкурсного задания.

Участникам предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях. Для осуществления проектирования будет дополнительно предложен объект «капсула жизни» для интегрирования в разрабатываемое изделие. В качестве входных данных для проектирования предлагаются:

- максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при выполнении всех тестовых заданий;
- геометрические размеры (длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм;
- использование не более 4 листов (600-300мм) фанеры 4мм;
- способность проектируемого модуля выдерживать:
 - падение на твердую поверхность с высоты не менее 0,5 м;
 - спуск по наклонной поверхности трамплинного блока;
 - механическое воздействие не менее 10 кг;
- перечень дополнительных требований к конструкции.

По завершении проектирования участникам необходимо изготовить прототип изделия, используя лазерный гравер для изготовления всех элементов и деталей разработанного модуля. Сборка разработанного изделия осуществляется на рабочем столе. Пазы в элементах изделия должны быть выполнены с помощью лазерной резки, обработка (изготовление) пазов другими способами (лобзик, напильник и т.п.) не допускается. Не допускается использование для соединения элементов изделия клея.

Тестовые задания

Участникам предлагается осуществить тестовые испытания разработанного и изготовленного прототипа исследовательского модуля.

1. Падение с высоты.

Осуществляется тестовое падение модуля с интегрированной «капсулой жизни» с начальной высоты 0,5 м, последующее увеличение высоты определяется самими участниками с шагом 0,5 м и не более 2 м с начислением дополнительных баллов.

2. Спуск по наклонной поверхности.

Осуществляется тестовое спуск модуля с интегрированной «капсулой жизни» по трамплинному блоку (рис.1) для определения дальности отлета от конца трамплинного блока до ближней точки соприкосновения с твердой поверхностью. Критерием оценки испытания является наибольшая дальность отлета. Высота нижнего края трамплина от поверхности может быть увеличена до 800 мм.

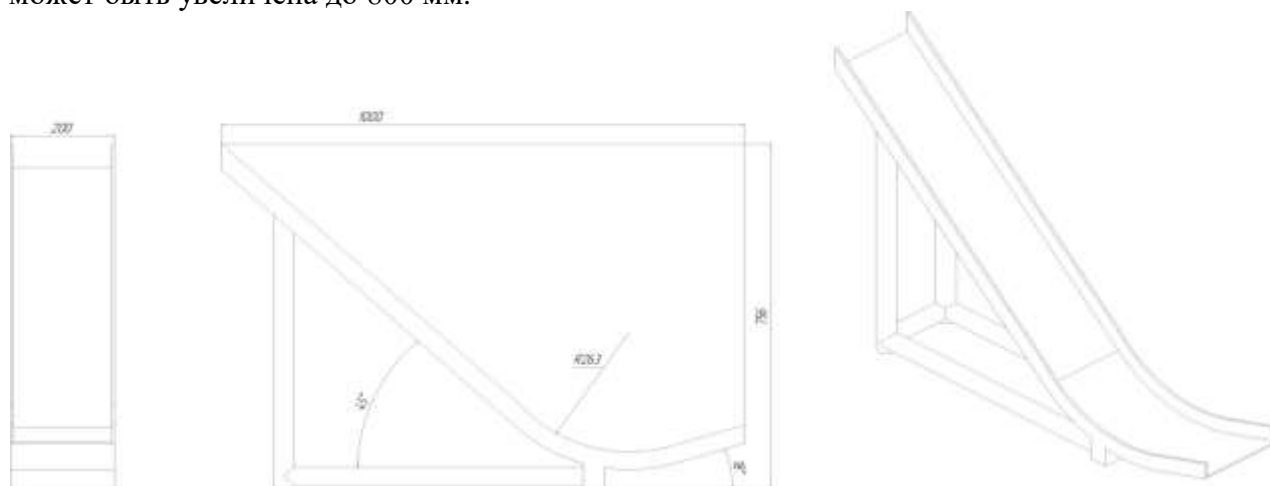


Рисунок 1.

3. Механическое воздействие.

Осуществляется тестовое механическое давление на модуль с интегрированной «капсулой жизни» с начальной массой 10 кг, последующее увеличение массы определяется самими

участниками с шагом 10 кг и не более 100 кг с начислением дополнительных баллов. Плоскость для воздействия механического воздействия определяется участниками самостоятельно.

Для осуществления испытаний участникам предоставляются не более 3 попыток на каждое задание, зачетный является наилучший из результатов. Порядок прохождения заданий с первого по третий. Допускается замена поврежденных в ходе испытаний элементов конструкции, изготовление которых осуществляется в рамках предоставленного материального командного лимита.

Критерии оценки.

О – объективная оценка С – субъективная оценка

тип оценки	Название критерия	Пояснения	Максимальная оценка
О	Техника безопасности	Применение халатов, очков	1,00
С	Инженерное решение	Наиболее интересное инженерное решение предлагаемого задания	3,00
О	Подготовка оборудования к работе, юстировка лазера	Настройка оборудования исходя из технической документации.	1,00
С	Изготовление элементов изделия	Использование 2D-редактора, запуск в работу (лазерная резка), техническое решения по размещению элементов изделия	5,00
О	Использование ресурсов	Время изготовления, объем использованного материала	5,00
О	Выполнение тестовых заданий	Сохранность «капсулы жизни», наилучшие показатели тестовых испытаний	12,00
С	Обслуживание оборудования после работы	Порядок обслуживания лазерного оборудования	1,00
С	Поиск неисправности	Пользование измерительными приборами.	1,00
С	Организация рабочего места	Эргономика, наличие мусора на рабочем месте по окончании работ,	1,00
Итого:			30,00

Список литературы

Используемая литература:

1. Сергеева, И.И. Информатика [Текст]: учебник для СПО / И.И. Сергеева, А.А. Музалевская, Н.В. Тарасова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с. - (Профессиональное образование).
2. Индивидуальные задания по курсу черчения [Текст]: учебное пособие: [для средних специальных учебных заведений] / С. К. Боголюбов. - Москва : Альянс, 2011. - 367, [1] с.: ил.

3. Васильева, Л.С. Черчение (металлообработка). Практикум [Текст]: учеб. пособие для нач. проф. образования/ Л.С. Васильева. — М.: Академия, 2012. — 160 с.
4. Васильева, Л.С. Черчение (металлообработка). Практикум [Текст]: учеб. пособие для нач. проф. образования/ Л.С. Васильева. — М.: Академия, 2013. — 160 с.
5. Немцова, Т.И. Компьютерная графика и web-дизайн. Практикум: учебное пособие/ Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова; под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Профессиональное образование).
6. Немцова, Т.И. Компьютерная графика и web-дизайн. Практикум: учебное пособие/ Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова; под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Профессиональное образование).
7. Индивидуальные задания по курсу черчения [Текст] : учебное пособие : [для средних специальных учебных заведений] / С. К. Боголюбов. - Москва : Альянс, 2011. - 367, [1] с. : ил.
8. Васильева, Л.С. Черчение (металлообработка). Практикум [Текст]: учеб. пособие для нач. проф. образования/ Л.С. Васильева. — М.: Академия, 2012. — 160 с.
9. Васильева, Л.С. Черчение (металлообработка). Практикум [Текст]: учеб. пособие для нач. проф. образования/ Л.С. Васильева. — М.: Академия, 2013. — 160 с.

Рекомендуемая литература:

1. Информатика [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Сергеева, А.А. Музалевская, Н.В. Тарасова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - (Профессиональное образование). - [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451091>].
2. Градов, В.М. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков. — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2018. — 264 с.- [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/911733>].
3. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 368 с.: ил. - (Профессиональное образование). - [Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/484751>].
4. Гвоздева, В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 544 с.: ил. - (Профессиональное образование). - [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492670>].
5. Березина, Н.А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Березина. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 272 с. - (ПРОФИЛЬ). - [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503669>].
6. Исаев, И.А. Инженерная графика: Рабочая тетрадь. Часть 1 [Электронный ресурс] /Исаев И. А., 3-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 80 с. - (Профессиональное образование). - [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/476455>].
7. Бродский, А.М. Инженерная графика (металлообработка) [Электронный ресурс]: учебник для студентов учреждений СПО/ А.М.Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов.- 10-е изд., стер.- М.: Академия, 2013.- 400 с.- [Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=47852>].
8. Борисенко, И. Г. Инженерная графика. Эскизирование деталей машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 156 с. - [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/506051>].
9. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. - [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976>].
10. Компьютерная графика и web-дизайн [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. + Доп. материалы [Режим доступа: <http://www.znanium.com>]. —

(Среднее профессиональное образование).- [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/961450>].

11. Практикум по информатике. Компьютерная графика и web-дизайн [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 288 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Профессиональное образование).- [Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/961450>].

Интернет ресурсы:

1. Интернет ресурсы:<http://ibmzen.ru/dbqueru34.php>

2. Интернет ресурсы:http://it-rabota.ru/kurs_res.ph

Приложение

Календарный учебный график 1 год обучения (3 группа)

№	Дата (число, месяц)		Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Форма контроля
	по плану	по факту		теор.	пра кт.		
2	6/09		практика		2	Методы производства моделей	Зачет
3	8/09		теория		2	Методы производства моделей	Зачет
4	13/09		практика		2	Методы производства моделей	Зачет
5	15/09		практика		2	Методы производства моделей	Зачет
6	20/09		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
7	22/09		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
8	27/09		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
9	29/09		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
10	4/10		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
11	6/10		практика		2	Создание прототипа в	Зачет

						целом и компонентов в разобранном виде	
12	11/10		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
13	13/10		практика		2	Создание прототипа в целом и компонентов в разобранном виде	Зачет
14	18/10		практика		2	Типы и характеристика материалов, используемых при создании прототипов	Зачет
15	20/10		практика		2	Типы и характеристика материалов, используемых при создании прототипов	Зачет
16	25/10		практика		2	Типы и характеристика материалов, используемых при создании прототипов	Зачет
17	27/10		практика		2	Типы и характеристика материалов, используемых при создании прототипов	Зачет
18	1/11		практика		2	Типы и характеристика материалов, используемых при создании прототипов	Зачет
19	3/11		практика		2	Типы и характеристика материалов, используемых при создании прототипов	Зачет
20	8/11		практика		2	Использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипов	Зачет
21	10/11		практика		2	Использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипов	Зачет

22	15/11		практика		2	Использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипов	Зачет
23	17/11		практика		2	Использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипов	Зачет
24	22/11		практика		2	Подгонка прототипов с учетом отдельных неизвестных величин	Зачет
25	24/11		практика		2	Подгонка прототипов с учетом отдельных неизвестных величин	Зачет
26	29/11		практика		2	Подгонка прототипов с учетом отдельных неизвестных величин	Зачет
27	1/12		практика		2	Подгонка прототипов с учетом отдельных неизвестных величин	Зачет
28	6/12		практика		2	Подгонка прототипов с учетом отдельных неизвестных величин	Зачет
29	8/12		практика		2	Подгонка прототипов с учетом отдельных неизвестных величин	Зачет
30	13/12		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
31	15/12		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
32	20/12		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
33	22/12		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
34	27/12		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
35	29/12		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
36	3/01		практика		2	Финишная обработка поверхности	Зачет

						прототипа	
37	5/01		практика		2	Финишная обработка поверхности прототипа	Зачет
38	10/01		практика		2	Использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей	Зачет
39	12/01		практика		2	Использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей	Зачет
40	17/01		практика		2	Использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей	Зачет
41	19/01		практика		2	Использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей	Зачет
42	24/01		практика		2	Покраска прототипа	Зачет
43	26/01		практика		2	Покраска прототипа	Зачет
44	31/01		практика		2	Покраска прототипа	Зачет
45	2/02		практика		2	Покраска прототипа	Зачет
46	7/02		практика		2	Покраска прототипа	Зачет
47	9/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
48	14/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
49	16/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
50	21/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
51	23/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
52	28/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
53	2/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
54	7/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
55	9/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет

56	14/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
57	16/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
58	21/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
59	23/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
60	28/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
61	30/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
62	4/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
63	6/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
64	11/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
65	13/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
66	18/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
67	20/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
68	25/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
69	27/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
70	2/05		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
71	4/05		практика		2	Защита проектов	Зачет
72	11/05		практика		2	Аттестация	Защита проектов
					144		

Календарный учебный график 3 год обучения (1 группа)

№	Дата (число, месяц)		Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Форма контроля
	по плану	по факту		теор.	пра кт.		
1	6/09		теория	2		Инструктаж по технике безопасности Вводное занятие	Инструктаж
2	7/09		практика		2	Модель. Виды моделей. Этапы моделирования.	Зачет
3	13/09		практика		2	Дизайн изделий. Проектирование моделей	Зачет
4	14/09		практика		2	Проектирование моделей	Зачет
5	20/09		практика		2	Проектирование моделей	Зачет
6	21/09		практика		2	Друдлы.	Зачет
7	27/09		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
8	28/09		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
9	4/10		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
10	5/10		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
11	11/10		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
12	12/10		практика		2	Начало работы. Рабочая среда. Настройки	Зачет
13	18/10		практика		2	Положение, размеры листа. Единицы измерения. Масштаб	Зачет
14	19/10		практика		2	Возможности графических редакторов Paint, Corel	Зачет
15	25/10		практика		2	Интерфейс программы Corel. Манипулирование объектами	Зачет
16	26/10		практика		2	Интерфейс программы Corel.	Зачет

						Манипулирование объектами	
17	1/11		практика		2	Интерфейс программы Corel. Манипулирование объектами	Зачет
18	2/11		практика		2	Геометрические примитивы	Зачет
19	8/11		практика		2	Геометрические примитивы	Зачет
20	9/11		практика		2	Геометрические примитивы	Зачет
21	15/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
22	16/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
23	22/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
24	23/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
25	29/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
26	30/11		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
27	6/12		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
28	7/12		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
29	13/12		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
30	14/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
31	20/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
32	21/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
33	27/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
34	28/12		практика		2	Вспомогательные объекты	Зачет
35	3/01		практика		2	Вспомогательные объекты	Зачет
36	4/01		практика		2	Вспомогательные объекты	Зачет
37	10/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
38	11/01		практика		2	Группировка, комбинирование и	Зачет

						формирование	
39	17/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
40	18/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
41	24/01		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
42	25/01		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
43	30/01		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
44	1/02		практика		2	Инструменты изменения формы. Художественные средства	Зачет
45	7/02		практика		2	Инструменты изменения формы. Художественные средства	Зачет
46	8/02		практика		2	Инструменты изменения формы. Художественные средства	Зачет
47	14/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
48	15/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
49	21/02		практика		2	Настройка оборудования.	Зачет
50	22/02		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
51	28/02		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
52	1/03		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
53	7/03		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
54	8/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
55	14/03		практика		2	Финальная доработка изделия	Зачет
56	15/03		практика		2	Финальная доработка	Зачет

						изделия.	
57	21/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
58	22/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
59	28/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
60	28/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
61	4/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
62	5/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
63	11/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
64	12/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
65	18/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
66	19/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
67	25/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
68	26/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
69	2/05		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
70	3/05		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
71	9/05		практика		2	Защита проектов	Зачет
72	10/05		практика		2	Аттестация	Защита проектов
					144		

Календарный учебный график 3 год обучения (2 группа)

№	Дата (число, месяц)		Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Форма контроля
	по плану	по факту		теор.	пра кт.		
1	1/09		теория	2		Инструктаж по технике безопасности Вводное занятие	Инструктаж
2	7/09		практика		2	Модель. Виды моделей. Этапы моделирования.	Зачет

3	8/09		практика		2	Дизайн изделий. Проектирование моделей	Зачет
4	14/09		практика		2	Проектирование моделей	Зачет
5	15/09		практика		2	Проектирование моделей	Зачет
6	21/09		практика		2	Друдлы.	Зачет
7	22/09		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
8	28/09		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
9	29/09		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
10	5/10		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
11	6/10		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
12	12/10		практика		2	Начало работы. Рабочая среда. Настройки	Зачет
13	13/10		практика		2	Положение, размеры листа. Единицы измерения. Масштаб	Зачет
14	19/10		практика		2	Возможности графических редакторов Paint, Corel	Зачет
15	20/10		практика		2	Интерфейс программы Corel. Манипулирование объектами	Зачет
16	26/10		практика		2	Интерфейс программы Corel. Манипулирование объектами	Зачет
17	27/10		практика		2	Интерфейс программы Corel. Манипулирование объектами	Зачет
18	2/11		практика		2	Геометрические примитивы	Зачет
19	3/11		практика		2	Геометрические примитивы	Зачет
20	9/11		практика		2	Геометрические	Зачет

						примитивы	
21	10/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
22	16/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
23	17/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
24	23/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
25	24/11		практика		2	Создание простого проекта	Зачет
26	30/11		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
27	1/12		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
28	7/12		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
29	8/12		практика		2	Редактирование объектов	Зачет
30	14/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
31	15/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
32	21/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
33	22/12		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
34	28/12		практика		2	Вспомогательные объекты	Зачет
35	29/12		практика		2	Вспомогательные объекты	Зачет
36	4/01		практика		2	Вспомогательные объекты	Зачет
37	5/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
38	11/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
39	12/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
40	18/01		практика		2	Группировка, комбинирование и формирование	Зачет
41	19/01		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
42	25/01		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
43	26/01		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет

44	01/02		практика		2	Инструменты изменения формы. Художественные средства	Зачет
45	02/02		практика		2	Инструменты изменения формы. Художественные средства	Зачет
46	08/02		практика		2	Инструменты изменения формы. Художественные средства	Зачет
47	09/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
48	5/02		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
49	16/02		практика		2	Настройка оборудования.	Зачет
50	22/02		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
51	23/02		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
52	1/03		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
53	2/03		практика		2	Работа с лазерным оборудованием.	Зачет
54	8/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
55	9/03		практика		2	Финальная доработка изделия	Зачет
56	15/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
57	16/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
58	22/03		практика		2	Финальная доработка изделия.	Зачет
59	23/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
60	29/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
61	30/03		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
62	5/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет

63	6/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
64	12/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
65	13/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
66	19/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
67	20/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
68	26/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
69	27/04		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
70	3/05		практика		2	Индивидуальный проект	Зачет
71	4/05		практика		2	Защита проектов	Зачет
72	11/05		практика		2	Аттестация	Защита проектов
					144		

