

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Уфимский авиационный техникум

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
по учебной работе
А.Н. Елизарьев
« _____ » _____ 2021 г.



ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Специалист по аддитивным технологиям

Уфа-2021

Организация-разработчик: Уфимский авиационный техникум ФГБОУ ВО «УГАТУ»

Рассмотрено на заседании педагогического совета
Протокол № 2 от «30» 11 2021г.

СОГЛАСОВАНО:

ФГБОУ ВО «УГАТУ» УАТ
Директор

 И.Ф. Каршанов

1. Цель реализации программы

Целью Программы является приобретение слушателями профессиональных компетенций, для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами; выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на производстве.

2. Планируемые результаты обучения

Программа разработана в соответствии с:

- единым квалификационным справочником, единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих);
- приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 года N 697н «Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по аддитивным технологиям"».

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Присваиваемая квалификационная категория: 3 категория.

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий машиностроения;
- конструкторские системы автоматизированного проектирования: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;
- электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;
- браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "интернет": наименования, возможности и порядок работы в них;
- правила безопасности при работе в информационно-телекоммуникационной сети "интернет";
- системы поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "интернет": наименования, возможности и порядок работы в них;

- пакеты прикладных программ для теплотехнических расчетов: наименования, возможности и порядок работы в них;
- правила эксплуатации оборудования аддитивных производств;
- оборудование аддитивного производства, имеющееся в организации, его возможности и особенности конструкции;
- физические явления, происходящие в ходе изготовления изделий аддитивными методами;
- применяемые в имеющемся в организации оборудовании аддитивного производства исходные материалы и источники энергии;
- достоинства и недостатки различных методов аддитивных производств;
- особенности методов селективного лазерного плавления, селективного электронно-лучевого плавления, прямого лазерного нанесения металла и их возможности;
- основные методы расчета экономической эффективности с применением вычислительной техники и прикладных программ;
- единая система конструкторской документации;
- единая система допусков и посадок;
- единая система технологической документации;
- единая система технологической подготовки производства;
- этапы проектирования несложных изделий, изготавливаемых аддитивными методами;
- методика применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложных изделий, изготавливаемых аддитивными методами;
- методика выбора параметров аддитивных технологий;
- системы автоматизированной технологической подготовки производства: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;
- системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования: наименования, возможности и порядок работы в них;
- применяемые в аддитивных производствах виды технологической оснастки: поддержки, фиксаторы, их область применения, назначение и конструкция;
- виды и возможности средств контроля процессов аддитивных технологий
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве.

уметь:

- анализировать документацию на проектирование несложного изделия аддитивного производства;
- просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий;
- создавать чертежи несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- выполнять компоновочные расчеты несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- выполнять геометрическое построение несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- выполнять поиск данных о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, в электронных справочных системах и библиотеках;
- искать информацию о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием информационно-телекоммуникационной сети "интернет";
- просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов технологической оснастки;
- создавать чертежи технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- выполнять компоновочные расчеты технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;

- выполнять геометрическое построение технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- выполнять поиск данных о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках;
- искать информацию о технологической оснастке с использованием информационно-телекоммуникационной сети "интернет";
- выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств;
- выбирать способ формообразования несложного изделия методами аддитивных технологий с использованием имеющегося в организации оборудования;
- выбирать параметры режима аддитивной технологии изготовления несложного изделия: мощность источника энергии, расход материала, толщину слоя, скорость охлаждения;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для поиска типовых технологических процессов и аналогичных технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов и технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей средств технологического оснащения, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для нормирования технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для выбора технологических режимов технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства;

- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для расчета норм расхода технологических газов и энергии при изготовлении несложных изделий аддитивного производства;
- использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивного производства;
- выполнять поиск данных о технологических процессах изготовления несложных изделий аддитивного производства в электронных справочных системах и библиотеках;

3. Содержание программы

Категория слушателей: обучающиеся, взрослые.

Трудоемкость обучения: 300 академических часов.

Форма обучения: очная.

3.1. Учебно-тематический план программы

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
1	Теоретическое обучение	
1.1	Экономика отрасли и предприятия	8
1.2	Материаловедение	16
1.3	Чтение чертежей	16
1.4	Допуски и технические измерения	18
1.5	Специальная технология	14
	Консультация по теоретическим занятиям	2
	Экзамен	4
	ИТОГО по теоретическим занятиям	78
2	Производственное обучение	
2.1	Обучение в учебных мастерских	214
	Квалификационная (пробная) работа	8
	ИТОГО по курсу	300

3.2. Дисциплинарное содержание программы

I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН дисциплины «Экономика отрасли и предприятия»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Экономические основы функционирования отрасли и предприятия	2
2	Государство в рыночной экономике	1
3	Управление предприятием в системе рыночных отношений	2
4	Ценовая политика рыночного механизма и ее основные показатели	1
5	Оплата труда и предоставление социальных гарантий работникам предприятий с различными формами собственности	2
	ИТОГО:	8

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН дисциплины «Материаловедение»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Основные сведения о металлах и сплавах	6
2	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	3
3	Наименование и основные свойства обрабатываемых материалов	2
4	Защита металлов от коррозии	2
5	Пластмассы и другие неметаллические материалы	2
6	Смазочные и вспомогательные материалы	1
	ИТОГО:	16

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН дисциплины «Чтение чертежей»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Основы проекционной графики	2
2	Практическое применение геометрических построений	2
3	Сечения и разрезы	2
4	Чертежи деталей	4
5	Сборочные чертежи	4
6	Размеры, технические указания на чертежах	2
7	Схемы (кинематические, электрические)	1
	ИТОГО:	16

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дисциплины «Допуски, посадки и технические измерения»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Основные сведения о взаимозаменяемости деталей и узлов в машиностроении	2
2	Основные понятия о размерах и сопряжениях деталей и узлов в машиностроении	2
3	Погрешности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей	2
4	Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений	3
5	Основы технических измерений	2
6	Средства для линейных измерений	2
7	Допуски и средства измерения углов и гладких конусов	2
8	Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб	1
9	Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений	1
10	Понятие о размерных цепях	1
	ИТОГО:	18

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Специальная технология

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	4
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	14

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Роль предмета в обучении и структура предмета. Значение отрасли для народного хозяйства. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии, перспективы ее развития. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая, производственная и технологическая дисциплины. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их значение и роль в охране труда.

Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Рациональный режим труда и отдыха. Значение правильной рабочей позы. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения.

Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы производственных помещений. Санитарно-технические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами. Требования к освещению помещений и рабочих мест. Виды вентиляционных устройств, правила их эксплуатации. Санитарный уход за производственными и другими помещениями.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Основные меры профилактики, влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся (в соответствии со стандартом СБТ «Опасные и вредные факторы. Классификация»). Оказание первой помощи пострадавшим и самопомощь при травмах.

Тема 3. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии

Безопасность труда. Основы законодательства о труде. Правила и нормативные документы по безопасности труда. Органы надзора за охраной труда. Ответственность рабочих за невыполнение правил безопасности труда и трудовой дисциплины. Инструкции по безопасности труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Основные причины травматизма на производстве. Меры безопасности при работе оператора на станках с программным управлением.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

Тема 4. Охрана окружающей среды

Закон Российской Федерации “Об охране окружающей природной среды”.

Экологические права и обязанности граждан России.

Административная и юридическая ответственность руководителей производств и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Источники и виды загрязнения окружающей среды. Создание нормального экологического состояния окружающей среды.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

II. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
Обучение на учебных мастерских		
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	2
3	Ознакомление с предприятием, учебной мастерской, рабочим местом и видами выполняемых работ	6
4	Разработка трехмерных электронных геометрических моделей детали	60
5	Изготовление изделий методом аддитивных технологий	60
6	Самостоятельное выполнение работ специалист по аддитивным технологиям	80
	Квалификационная (пробная) работа	8
	ИТОГО:	218

ПРОГРАММА

Обучение в учебных мастерских

Тема 1. Вводное занятие

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Сфера применения приобретаемых по курсу знаний и умений. Производственный труд - основа овладения курсом.

Содержание труда, этапы профессионального роста. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ.

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Тема 2. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Организация службы безопасности труда в учебных мастерских.

Типовая инструкция по безопасности труда.

Инструктаж по безопасности труда. Требования безопасности труда на рабочем месте оператора станков с программным управлением. Ознакомление с причинами и видами травматизма. Меры предупреждения травматизма.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загорания и

меры по их устранению. Правила пользования огнетушителями. Правила пользования электроприборами и другим электрооборудованием. Защитное заземление оборудования.

Тема 3. Ознакомление с учебной мастерской, рабочим местом и видами выполняемых работ

Ознакомление со структурой и характером работы мастерской.

Ознакомление обучающихся с учебной мастерской и видами работ, выполняемых работником данной профессии в процессе трудовой деятельности.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения в учебной мастерской.

Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяемыми в процессе выполнения станочных работ.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда в учебной мастерской.

Расстановка слушателей по рабочим местам. Порядок получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Тема 4. Разработка трехмерных электронных геометрических моделей детали

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда (по каждому виду работ).

Основы моделирования деталей в САПР.

Моделирование сборок.

Создание ассоциативных чертежей.

Основы параметризации. инструменты проектирования болтовых соединений, валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие.

Инструменты металлоконструкций и листового металла.

Моделирование пластиковых деталей, трассировка проводов. Внесение изменений в конструкцию.

Тема 5. Изготовление изделий методом аддитивных технологий

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Оцифровка реальных моделей при помощи 3D сканера.

Ознакомление с видами 3D сканеров: стационарный и ручной.

Ознакомление с устройством 3D принтера.

Освоение методов 3D печати.

Подготовка модели к 3D печати.

Тема 6. Самостоятельное выполнение работ специалист по аддитивным технологиям

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ специалиста по аддитивным технологиям с соблюдением правил безопасности труда, в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

Освоение передовых приемов и методов труда и организации рабочего места.

Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Чекмарев А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования. - 13-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
2. Колошкина И.Е. Инженерная графика. САД: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. –М.: Издательство Юрайт, 2021. – 220 с.
3. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Аддитивное производство», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.

4. Условия реализации программы (организационно-педагогические, информационно-технологические)

4.1 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Категория слушателей: обучающиеся, взрослые. Лица, желающие освоить программу, должны иметь высшее, среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

4.1. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по программе – 300 часов, включая все виды аудиторной, внеаудиторной, интерактивной учебной работы слушателя.

4.2. Форма обучения

Форма обучения – очно-заочная с использованием электронного обучения и дистанционных технологий. Занятия проводятся на территории Исполнителя.

4.4. Материально-технические и технологические условия реализации программы

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Оснащение учебной мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство»:

Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)

Компьютер (системный блок, мышь, клавиатура) с 2-мя мониторами

Подключение к локальной сети Internet

Ноутбук

Многофункциональное устройство (МФУ А4)

Проектор мультимедийный

Сканер 3D стационарный

Сканер 3D ручной

Принтер 3D

Мат для резки

Доска-флипчарт магнитно-маркерная

Передвижной механический фильтр для очистки воздуха с подключением вытяжного шкафа или подключение вытяжного шкафа к вытяжной вентиляции (220В)

Измерительный инструмент и шаблоны (штангенциркуль, набор концевых мер, набор шаблонов1, набор шаблонов2, набор резьб метрический, набор резьб дюймовый)

Набор объектов для оцифровки учебный (барабан тормозной задний, комплект наконечников рулевых тяг (наружные короткие), комплект наконечников рулевых тяг (внутренние длинные), ктупицы колес, диски сцепления нажимные, диск тормозной задний, цилиндр тормозной задний, диск тормозной передний, блок цилиндров, заглушка ГБЦ, поршень, шатун с крышкой, шестерня масляного насоса внутренняя, шестерня масляного насоса внешняя, шестерня полуоси, шестерня КПП, бензонасос, диафрагма бензонасоса со штоком и красной мембраной, мотор стеклоподъемника левый с редуктором, демонстрационные модели «Зубчатая двухступенчатая передача», «Зубчатая передача с внутренним и внешним зацеплением», «Зубчато-рычажный механизм», «Многозвенный механизм», «Шарнирно-рычажный механизм»).

Программное обеспечение:

КОМПАС-3D v19

ПО Artisan Rendering для Компас-3D v19 КОМПАС-3D

Siemens NX

Geomagic Design X, Geomagic Control X

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

4.6. Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и (или)

экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)) или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (тестирование).

5. Составитель программы

Типеев А.Н., преподаватель ФГБОУ ВО «УГАТУ» УАТ;