

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Технологии
машиностроения



Ю.У Баймухаметова

«29» февраля 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ03 Разработка и реализация технологических процессов в
механосборочном производстве**

Наименование специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника

Техник-технолог

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Минпросвещения России от 14.06.2022 г. № 444

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	18
7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.16 - Технология машиностроения базовой подготовки.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения дисциплин профессионального модуля:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 3.1.01 Практический опыт разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений; Н 3.1.02 Практический опыт разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ; Н 3.2.01 Практический опыт проведения расчётов параметров сборочных процессов узлов и изделий; применения систем автоматизированного проектирования при проведении расчётов сборочных процессов узлов и деталей; Н 3.2.02 Навыки применения систем автоматизированного проектирования для выбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений и оборудования; Н 3.3.01 Оформления маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств; Н 3.3.02 Составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирования сборочных технологических операций; Н 3.3.03 Использования систем автоматизированного проектирования в приложении к оформлению технологической документации по сборке узлов или изделий; Н 3.4.01 Практический опыт участия в реализации технологического процесса по сборке изделий; Н 3.4.02 Практический опыт проведения контроля соответствия качества деталей требованиям технической документации Н 3.4.03 Практический опыт организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями процесса сборки; Н 3.4.04 Практический опыт сопоставления требований технологической документации и реальных условий технологического процесса.
Уметь	У 3.1.01 Разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий; читать чертежи сборочных узлов; У 3.1.02 Использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства; У 3.1.03 Выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);

	У 3.2.01 Определять последовательность сборки узлов и деталей рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий согласно требованиям нормативной документации У 3.2.02 Использовать САЕ системы, системы автоматизированного проектирования при выполнении расчётов параметров сборки узлов и деталей; У 3.2.03 Выбирать и применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением; У 3.2.04 Применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий; У 3.3.01 Оформлять технологическую документацию; У 3.3.02 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств; У 3.3.03 Применять систем автоматизированного проектирования, САД технологии при оформлении карт технологического процесса сборки; У 3.4.01 Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса; эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса
Знать	З 3.1.01 Методику разработки технологических процессов для сборки изделий и конструкторской документации З 3.2.01 Принципы составления и расчёта размерных цепей; методы сборки проектируемого узла; порядок расчёта ожидаемой точности сборки; З 3.2.02 Применение систем автоматизированного проектирования для выполнения расчётов параметров сборочного процесса; З 3.2.03 Нормативные требования к сборочным узлам и деталям; правила применения информационно вычислительной техники, в том числе САЕ систем и систем автоматизированного проектирования при расчёте параметров сборочного процесса узлов деталей и машин; З 3.3.01 Основные этапы сборки; последовательность прохождения сборочной единицы по участку; требования единой системы З 3.3.02 Виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств; З 3.3.03 технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов; З 3.3.04 Системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов З 3.4.01 Виды, типы, классификация и применение сборочных приспособлений; требования технологической документации к сборке узлов и изделий; З 3.4.02 Применение сборочных приспособлений в реальных условиях технологического процесса и согласно техническим требованиям; З 3.4.03 Виды, порядок проведения и последовательность технологического процесса сборки

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем образовательной программы всего 458 час.

Из них на освоение МДК 03.01 – 128 час.

в том числе:

Во взаимодействии с преподавателем 104 час.

Самостоятельная работа 16 час.

Промежуточная аттестация 14 час.

Учебной практики 180 часов.

Производственной практики 144 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.1.	Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации
ПК 3.2.	Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий
ПК 3.3.	Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 3.4.	Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства
ПК 3.5.	Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению
ПК 3.6.	Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем образовательной программы, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Во взаимодействии с преподавателем				Самостоятельная работа, часов	Паат	Учебная практика, часов	Производственная (по профилю специальности),
			Всего, часов	Лекции	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект) часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 1-5,7,9 ПК 3.1-3.6	МДК 03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве	128	104	40	64		16	8	-	-
	УП.03 Учебная практика	180	-						180	-
	ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности)	144	-						-	144
	Экзамен квалификационный	6							6	
Всего:		458	104	40	64	-	16	14	180	144

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
МДК 03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве		128		
Раздел 1 Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования				
Тема 1.1. Основные понятия сборки узлов и изделий	Содержание		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 3.1	Н 3.1.01 Н 3.1.02 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01
	Теоретические занятия			
	1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. 2. Классификация соединений деталей машин. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей.	2		
	3. Деформирование деталей в процессе сборки. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий.	1		
	4. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии. Универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.	1		
Тема 1.2. Система автоматизированного проектирования САД для создания объекта сборки	Содержание		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08	Н 3.1.01 Н 3.1.02 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01
	Теоретические занятия			
	1. Создание и редактирование объекта сборки. Редактирование геометрических объектов сборки. 2. Основы трехмерного моделирования сборочного процесса.	2		
	Практические занятия			

	3 Создание и редактирование сборочного объекта»	2	ОК 09 ПК3.1, ПК 3.2	Н 3.2.01 У 3.2.03 З 3.2.01
Тема 1.3. Системы автоматизированного проектирования при выборе конструктивного исполнения сборочного инструмента, технологических приспособлений и оборудования	Содержание		ОК 01	Н 3.1.01
	Теоретические занятия		ОК 02	Н 3.1.02
	1.Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки.	1	ОК 04 ОК 05	У 3.1.01 У 3.1.02
	Практические занятия		ОК 07	У 3.1.03
	1.Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР»	2	ОК 08 ОК09 ПК3.1 ПК3.2 ПК 3.3	З 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.2.03 З 3.2.01
Тема 1.4. Технология сборки соединений	Содержание		ОК 01	Н 3.1.01
	Практические занятия		ОК 02	Н 3.1.02
	1.Классификация соединений деталей при сборке. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения.	2	ОК 04 ОК 05 ОК 07	У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03
	2. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.	2	ОК 08 ОК09 ПК3.1 ПК 3.3	З 3.1.01 Н 3.3.01 Н 3.3.02 Н 3.3.03 У 3.3.01 У 3.3.02 У 3.3.03 З 3.3.01 З 3.3.02 З 3.3.03 З 3.3.04
Тема 1.5. Системы автоматизированного проектирования при выполнении расчётов параметров сборки узлов или изделий	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Теоретические занятия		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: САЕ-системы.Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса.Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров	1	ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08	У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 У 3.2.04

	вычислений.		ОК09	З 3.2.01
	Практические занятия		ПК3.1	З 3.2.02
	1. Расчёт параметров сборки изделия	2		З 3.2.03
Тема 1.6. Сборка типовых сборочных единиц	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Теоретические занятия		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры	2	ОК 04	У 3.2.01
	Практические занятия		ОК 05	У 3.2.02
	1.Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки.	2	ОК 07	У 3.2.03
	2. Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида.	2	ОК 08	У 3.2.04
	Самостоятельная работа обучающегося: 3.Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.	2	ОК09	З 3.2.01
	Самостоятельная работа учащегося: 4.Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки.	2	ПК3.1	З 3.2.02
	Самостоятельная работа учащегося: 5.Балансировка деталей и узлов.	2	ПК 3.2	З 3.2.03
			ПК 3.3	Н 3.3.01
Тема 1.7. Основы разработки технологических процессов по сборке узлов и изделий	Содержание			Н 3.3.02
	Теоретические занятия			Н 3.3.03
	1.Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса.	1	ОК 01	У 3.3.01
	2. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства.	1	ОК 02	У 3.3.02
	3. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий.	1	ОК 04	З 3.3.01
	4.Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки.	1	ОК 05	З 3.3.02
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 07	З 3.3.03
	1. Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на	2	ОК 08	З 3.3.04
			ОК09	

	технологичность».			3 3.6.01
	2. Практическое занятие «Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам)».	2		3 3.6.02
	3. Практическое занятие «Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам)».	2		3 3.6.03
	4. Практическое занятие «Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам)».	2		3 3.6.04
	5. Практическое занятие «Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам)».	2		
Тема 1.8. Классификация технологической документации по сборке изделий	Содержание		ОК 01	Н 3.1.01
	Теоретические занятия		ОК 02	Н 3.1.02
	1.Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической подготовки производства). ГОСТ23887-79 ЕСКД. Сборка. Термины и определения. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации (ЕСТД).	2	ОК 04	У 3.1.01
	2.Технологическая документация по сборке изделий: основная и вспомогательная, документация общего и специального назначения.	2	ОК 05	У 3.1.02
	3.Технологическая документация общего и специального назначения: карта эскизов, технологическая инструкция, маршрутная карта, карта технологического процесса, операционная карта, комплектовочная карта, ведомость оснастки и оборудования, ведомость сборки изделия, карта типового (группового) технологического процесса, карта типовой (групповой) операции.	2	ОК 07	У 3.1.03
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 08	З 3.1.01
	1. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.	2	ОК09	Н 3.1.01
	2. Работа с технологической документацией по сборке изделий	4	ПК3.1	Н 3.1.02
			ПК 3.3	У 3.1.01
				У 3.1.02

				У 3.4.01 З 3.4.01 З 3.4.02 З 3.4.03
Тема 1.9. Технологическая документация в условиях мелкосерийного и крупносерийного производств	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Теоретические занятия		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертеж. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки.	4	ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 3.1	У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 У 3.2.04 З 3.2.01 З 3.2.02
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ПК 3.2 ПК 3.3	З 3.2.03 Н 3.3.01 Н 3.3.02 Н 3.3.03
	1. Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам)».	2		У 3.3.01 У 3.3.02 У 3.3.03
	2. Составление и оформление технологической карты сборочного процесса узла (по вариантам)».	2		З 3.3.01 З 3.3.02 З 3.3.03 З 3.3.04
Тема 1.10. Разработка маршрутной и операционной технологии сборки узлов или изделий	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. 2. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса. 3. Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов или изделий.	4	ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 3.1	У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 У 3.2.04 З 3.2.01 З 3.2.02
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ПК 3.2 ПК 3.3	З 3.2.03 Н 3.3.01 Н 3.3.02 Н 3.3.03
	1. Практическое занятие «Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня».	2		
	2. Практическое занятие «Разработка и оформление операционной карты сборки	2		

	изделия (по вариантам)».			У 3.3.01
	3. Практическое занятие «Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам)».	2		У 3.3.02
	4. Практическое занятие «Составление ведомости сборки кондуктора».	2		У 3.3.03 З 3.3.01 З 3.3.02 З 3.3.03 З 3.3.04
Тема 1.11. Системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке узлов или изделий	Содержание		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08 ОК09 ПК3.1 ПК 3.4	Н 3.1.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:			Н 3.1.02
	1.Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве. 2.Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. CAD системы. 3.Особенности работы САПР и их применения для целей разработки технологической документации сборки изделий или узлов.	6		У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 Н 3.4.01 Н 3.4.02 Н 3.4.03 Н 3.4.04 У 3.4.01 З 3.4.01 З 3.4.02 З 3.4.03
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:			
	1. Практическое занятие «Оформление комплектовочной технологической карты в CAD-системе».	2		
	2. Практическое занятие «Оформление технологической карты в CAD-системе».	2		
Тема 1.12. Основы для разработки планировок сборочных механических цехов	Содержание		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 08 ОК09 ПК3.1 ПК 3.6	Н 3.1.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:			Н 3.1.02
	1.Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением №1), ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи.	2		У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 Н 3.6.01 Н 3.6.02 У 3.6.01
	2. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства.	2		

	3. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса.	2		У 3.6.02 З 3.6.01 З 3.6.02 З 3.6.03 З 3.6.04
Тема 1.13. Расчёт и разработка плана размещения сборочного оборудования	Содержание		ОК 01	Н 3.1.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.1.02
	1. Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования.	2	ОК 04	У 3.1.01
	2. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности.	2	ОК 05	У 3.1.02
	3. Компонировка и планировка производственной площади.	2	ОК 07	У 3.1.03
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 08	З 3.1.01
	1. Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха.	2	ОК 09	Н 3.2.01
	2. Расчёт численности персонала сборочного цеха.	2	ПК 3.1	Н 3.2.02
	3. Составление планировки оборудования.	2	ПК 3.2	У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 У 3.2.04 З 3.2.01 З 3.2.02
Тема 1.14. Применение систем автоматизированного проектирования для разработки планировки сборочного цеха	Содержание		ОК 01	Н 3.3.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.3.02
	1. Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов.	2	ОК 04	Н 3.3.03
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 05	У 3.3.01
	1. Практическое занятие «Составление планировки сборочного цеха в CAD-системе».	2	ОК 07	У 3.3.02
	2. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов.	2	ОК 08	У 3.3.03
	3. Работа с библиотекой планировочных цехов в CAD-системе.	2	ОК 09	З 3.3.01 З 3.3.02 З 3.3.03 З 3.3.04 Н 3.6.01 Н 3.6.02 У 3.6.01 У 3.6.02 З 3.6.01

				3 3.6.02 3 3.6.03 3 3.6.04
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 3. Разработка технологического процесса сборки детали с применением САПР. 4. Расчёт сборочного процесса детали, разработка и оформление маршрутной/операционной технологической карты для сборки узлов или изделий с применением САПР.		6		
Раздел 2 ПМ Разработка и реализация управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий				
Тема 2.1. Основные этапы сборочного процесса	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Установка (базирование) собираемых элементов в сборочном приспособлении и их фиксация в базово-фиксирующем устройстве.	4	ОК 04	У 3.2.01
	2. Выполнение сборочных соединений (болтовые, заклёпочные, сварочные и т.д.).	2	ОК 05	У 3.2.02
	3. Расфиксация и извлечение собранного изделия.	2	ОК 07	У 3.2.03
Тема 2.2. Автоматизированное сборочное оборудование			ОК 08	У 3.2.04
			ОК 09	3 3.2.01
			ПК3.2	3 3.2.02
	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.	2	ОК 04	У 3.2.01
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 05	У 3.2.02
	1. Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	2	ОК 07	У 3.2.03
	2. Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением.	2	ОК 08	У 3.2.04
	3 Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке.	4	ОК09	3 3.2.01
			ПК3.2	3 3.2.02
			ПК 3.3	Н 3.3.01
				Н 3.3.02
				Н 3.3.03
				У 3.3.01
				У 3.3.02
				У 3.3.03
				3 3.3.01
				3 3.3.02
				3 3.3.03
				3 3.3.04
Тема 2.3. Введение в	Содержание		ОК 01	Н 3.3.01

программирование сборки узлов или изделий	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.3.02
	1. Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.		ОК 04	Н 3.3.03
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 05	У 3.3.01
	1. Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	4	ОК 07	У 3.3.02
	2. Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере.	4	ОК 08	У 3.3.03
	3 Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. 4 Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	4	ОК 09 ПК3.3	3 3.3.01 3 3.3.02 3 3.3.03 3 3.3.04
Тема 2.4. Методы программирования сборочного процесса	Содержание		ОК 01	Н 3.3.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.3.02
	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-систем.	2	ОК 04	Н 3.3.03
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 05	У 3.3.01
	1. Общая схема работы с CAD/CAM системой при сборке.	2	ОК 07	У 3.3.02
	2. Эффективные приёмы программирования в CAD/CAM системах.	4	ОК 08 ОК 09 ПК3.3	У 3.3.03 3 3.3.01 3 3.3.02 3 3.3.03 3 3.3.04
Тема 2.5. Управление станком с программным управлением	Содержание		ОК 01	Н 3.3.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.3.02
	1. Основные режимы работы станка для сборки узлов или изделий.	2	ОК 04	Н 3.3.03
	2. Реализация управляющей программы для сборочного станка.	2	ОК 05	У 3.3.01
	3. Управление режимами сборки узлов или изделий.	4	ОК 07	У 3.3.02
			ОК 08 ОК 09 ПК3.3	У 3.3.03 3 3.3.01 3 3.3.02 3 3.3.03 3 3.3.04
Тема 2.6. Программирование сборочного процесса в САМ-системе	Содержание		ОК 01	Н 3.2.01
	Теоретические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 02	Н 3.2.02
	1. Обзор технологии сборки с применением САМ-систем.	2	ОК 04	У 3.2.01
	Практические занятия Самостоятельная работа обучающегося:		ОК 05	У 3.2.02

	1. Инструменты сборочного процесса в САМ-системе.	4	ОК 07 ОК 08 ОК09 ПК3.2	У 3.2.03 У 3.2.04 З 3.2.01 З 3.2.02
	2. Оценка точности сборки узлов или деталей в САМ-системе.	2		
	3. Практическое занятие «Программирование сборки изделия в САМ-системе (по вариантам)».	4		
	4. Практическое занятие «Программирование сборки узла в САМ-системе (по вариантам)».	4		
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2 1. Составление управляющей программы сборки (по вариантам) 2. Составление управляющей программы сборки в САМ-системе		6		
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Разработка технологического процесса по сборке узлов или изделий. 2. Разработка и оформление технологической документации: маршрутной/операционной технологической карты сборки. Учебная практика раздела 2 Виды работ 1. Реализация разработанных управляющих программ на сборочном станке для сборки узлов и изделий различного назначения. 2. Разработка управляющих программ на сборочном станке для сборки узлов и изделий различного назначения.		180		
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ: 1. Разработка технологического процесса сборки узла или изделия машиностроительного цеха и оформление технологической документации сборки. 2. Разработка управляющих программ на сборочных станках с применением CAD/CAM систем для сборки изделий. 3. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора сборочного станка и реализация управляющей программы по сборке узлов или изделий.		144		
Всего		458		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство» и мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», 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»).

Оснащение учебной мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»:

Токарный станок с ЧПУ
Комплект мерительного инструмента по стандартам WorldSkills
Комплект дополнительного оснащения токарного станка согласно инфраструктурному листу
Компрессор винтовой
Комплект токарного инструмента по стандартам WorldSkills
Шкаф инструментальный
Емкости для слива СОЖ
Насос (помпа) для откачивания СОЖ со станков (дренажный насос)
Контейнер для сбора стружки
Ноутбук
Секундомер цифровой

Siemens Sinumerik 840D

Учебный класс «Отработка практических навыков на станках с ЧПУ»:

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

Компьютер (системный блок, монитор, мышь, клавиатура)

Учебный пульт управления для токарного станка

Проектор и проекционный экран

Доска-флипчарт магнитно-маркерная

Акустическая система

Многофункциональное устройство (МФУ А3)

Программное обеспечение:

КОМПАС-3D v19

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

Siemens NX

Geomagic Design X, Geomagic Control X

Mastercam

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.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ, 2021
2. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных), 3-е изд. стер. - 2019
3. Босинзон М.А. Электронный учебно-методический комплекс ЭУМК. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением
4. Ермолаев В.В. Электронный учебно-методический комплекс ЭУМК. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования
5. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.
6. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ, 2020
7. Учебное пособие по токарной технологии для станков с ЧПУ
8. Учебное пособие по фрезерной технологии для станков с ЧПУ
9. Чекмарев А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования. - 13-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
10. 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.
11. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Аддитивное производство», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.

Дополнительные источники:

1. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Должиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81559>.
2. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>.
3. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607>.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Владеет актуальными методами работы в профессиональной сфере; Умеет реализовывать составленный план; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Опрос письменный и устный Фронтальный опрос)
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	Опрос письменный и устный Фронтальный опрос
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Может организовывать работу коллектива и команды.	Опрос письменный и устный Фронтальный опрос
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе.	Опрос письменный и устный Фронтальный опрос
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы	Определяет в направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Опрос письменный и устный Фронтальный опрос

бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные профессиональные темы, понимает тексты на базовые профессиональные темы; участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.	Опрос письменный и устный Фронтальный опрос
ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации	Применяет пакеты прикладных программ для проектирования технологических процессов механосборочного производства	Оценка результатов выполнения практических работ Тестирование Проверка результатов обследования
ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий	Умеет выбирать оборудование, сборочный инструмент, оснастку и материалы в соответствии с технологическим решением применяет сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением	Оценка результатов выполнения практических работ Тестирование Проверка результатов обследования
ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Может использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации по сборке изделий. Знает требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации по сборке изделий	Оценка результатов выполнения практических работ Тестирование Проверка результатов обследования
ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства	Владеет навыками составления управляющие программы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве	Оценка результатов выполнения практических работ Тестирование Проверка результатов обследования
ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать	Владеет навыками проведения технологического контроля конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности деталей	Оценка результатов выполнения практических работ Тестирование Проверка результатов обследования

причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению		
ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами	Знает способы планировки участков машиностроительного производства	Оценка результатов выполнения практических работ Тестирование Проверка результатов обследования

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

МДК 03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве

6 семестр обучения. Форма контроля – «Экзамен»

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК 03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве

1. Основные понятия и определения по технологии сборки.
2. Деформирование деталей в процессе сборки
3. Основы расчёта размерных цепей.
4. Реализация размерных связей в процессе сборки.
5. Изделия и его элементы, понятие о сборочных процессах.
6. Приспособления, применяемые в сборочном процессе.
7. Технологическая классификация методов сборки, метод полной взаимозаменяемости.
8. Основные виды слесарно – перегоночных работ. Выбор материала и инструмента.
9. Точность соединения, прочность неразъёмного соединения, геометрическая прочность.
10. Построение схемы сборочного состава. Базовый элемент. Сборочная база.
11. Стационарная сборка, подвижная сборка.
12. Частичная механизация, комплексная механизация. Частичная автоматизация и и комплексная автоматизация. Виды элементов сборки.
13. Операции в зависимости от типа производства. Средняя нагрузка рабочих мест сборочной линии.
14. Выбор технологических баз с учетом постоянства и последовательной смены баз.
15. Основные типы базирования.
16. Определение типа основных размеров и технических характеристик сборочного оборудования, технологической оснастки, подъёмно – транспортных средств.
17. Проектирование сборочной операции. Определение штучного времени.
18. Основное оборудование сборочных цехов. Транспортные, подъёмные механизмы, прессовое оборудование.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на половину вопросов;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил контрольную работу, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов усвоения учебной дисциплины.

АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.