

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ СБОРКИ УЗЛОВ И
ИЗДЕЛИЙ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОМ

Специальность производства	15.02.15	Технология	металлообрабатывающего
-------------------------------	----------	------------	------------------------

Квалификация выпускника Техник-технолог

Форма обучения очная

Рязань 2024

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии технологии машиностроения и металлообрабатывающего производства.

Протокол №12 от 07.05.2024

Председатель комиссии Клейменова Н.В.

Разработчики: Лобанов М.Ю., Година И.В., преподаватели РССК «РГРТУ»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе, автоматизированном»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с

ФГОС СПО 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разрабатывать технологические процессы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1	Планировать процесс выполнения своей работы в соответствии с производственными задачами по сборке узлов или изделий.
ПК 2.2	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий.
ПК 2.3	Разрабатывать технологическую документацию по сборке узлов или изделий на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 2.4	Осуществлять выполнение расчетов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 2.5	Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 2.6	Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 2.7	Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 2.8	Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.
ПК 2.9	Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.
ПК 2.10	Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>выбора способов базирования соединяемых деталей;</p> <p>разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;</p> <p>составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирование сборочных технологических операций;</p> <p>использования шаблонов типовых схем сборки изделий;</p> <p>использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрении управляющих программ к сборочному автоматизированному оборудованию и промышленным роботам;</p> <p>оформления маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств;</p> <p>выбора технологических маршрутов для соединений из базы разработанных ранее;</p> <p>подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов, исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением;</p> <p>организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса.</p>
уметь	<p>обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании механосборочных участков;</p> <p>проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности деталей;</p> <p>обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механосборочных цехов;</p> <p>оформлять технологическую документацию;</p> <p>составлять управляющие программы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства;</p> <p>применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением;</p> <p>рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий;</p> <p>выбирать способы базирования соединяемых деталей;</p> <p>разрабатывать управляющие программы для автоматизированного сборочного оборудования;</p> <p>оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;</p> <p>оптимизировать рабочие места с учетом требований по эргономике, безопасности труда и санитарно-гигиенических норм для отрасли;</p> <p>осуществлять компоновку участка согласно технологическому процессу.</p>
знать	<p>основы взаимозаменяемости, систему допусков и посадок;</p> <p>классификацию технологического оборудования и оснастки;</p> <p>классификацию и применение деталей машин, типы и назначение соединений и механизмов;</p> <p>назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых узлов и изделий;</p>

	<p>показатели качества собираемых узлов и изделий, способы и средства их контроля;</p> <p>классификацию и принципы действия технологического оборудования механосборочного производства;</p> <p>назначение и особенности применения подъемно-транспортного, складского производственного оборудования;</p> <p>технологическую оснастку для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, ее классификацию, расчет и проектирование;</p> <p>основы ресурсосбережения и безопасности труда на участках механосборочного производства.</p>
--	--

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 579 часов,

в том числе в форме практической подготовки: 270 часов.

Из них на освоение

МДК: 419 часов,

в том числе самостоятельная работа – 17 часов,

практики, в том числе

учебная - 54 часа,

производственная - 90 часов.

Промежуточная аттестация (ПМ) – 22 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.						Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	В форме практической подготовки
			Обучение по МДК, в час.								
			Всего, часов	Лекции, уроки	Практических занятий	Лабораторных занятий	Курсовых работ (проектов)	Консультации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01-ОК 11 ПК 2.1- ПК2.6, ПК2.9, ПК 2.10	Раздел 1 МДК.01.01 Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования	331	296	196	54	-	30	16	15	20	105
ОК 01-ОК 11 ПК 2.7- ПК2.8	Раздел 2 МДК.01.02 Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий	88	71	56	10	-	-	5	2	15	17
ОК 01-ОК 11 ПК 2.1- ПК2.10	Учебная практика	54	54	-	54	-	-	-	-	-	54
ОК 01-ОК 11 ПК 2.1- ПК2.10	Производственная практика (по профилю специальности)	90	90	-	90	-	-	-	-	-	90
ОК 01-ОК 11 ПК 2.1- ПК2.10	Экзамен по профессиональному модулю	16	-	-	-	-	-	-	-	16	4
	Всего:	579	511	92	166	-	30	10	17	51	270

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	В форме практической подготовки
1	2	3	
Раздел 1 ПМ. Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования		331	
МДК 02.01 ПМ Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования		280	
Раздел 1.1 МДК 02.01 Технологический процесс сборки узлов и изделий		96	
Тема 1.1.1 Основные понятия сборки узлов и изделий	Содержание	14	
	1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. 2. Классификация соединений деталей машин. 3. Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. 4. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними. 5. Деформирование деталей в процессе сборки. 6. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. 7. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий. 8. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии. 9. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.		

	10. Основы ресурсосбережения и охраны труда на участках механосборочных производств.		
	Практическая подготовка: практические занятия	–	-
Тема 1.1.2 Система автоматизированного проектирования CAD для создания объекта сборки	Содержание	8	
	1. Создание и редактирование объекта сборки. 2. Редактирование геометрических объектов сборки. 3. Основы трёхмерного моделирования сборочного процесса.		
	Практическая подготовка: практические занятия	2	2
	Практическое занятие №1 «Создание и редактирование сборочного объекта» (по вариантам).	2	2
Тема 1.1.3 Системы автоматизированного проектирования при выборе конструктивного исполнения сборочного инструмента, технологических приспособлений и оборудования	Содержание	8	
	1. САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль. 2. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки. 3. Подбор оборудования с применением САПР.		
	Практическая подготовка: практические занятия	2	2
	1. Практическое занятие №2 «Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).	2	2
Тема 1.1.4 Технология сборки соединений	Содержание	12	
	1. Классификация соединений деталей при сборке. 2. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения. 3. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.		
	Практическая подготовка: практические занятия	2	2
	1. Практическое занятие №3 «Расчёт болтового соединений».	2	2
Тема 1.1.5 Системы автоматизированного проектирования при выполнении расчётов параметров сборки узлов или изделий	Содержание	10	
	1. Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: САЕ-системы. 2. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса. 3. Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.		

	Практическая подготовка: практические занятия	4	4
	1. Практическое занятие №4 «Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) САЕ-системе».	4	4
Тема 1.1.6 Сборка типовых сборочных единиц	Содержание	12	
	1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры.		
	2. Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки.		
	3. Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида.		
	4. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.		
	5. Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки.		
	6. Балансировка деталей и узлов.		
	Практическая подготовка: практические занятия	4	4
	1. Практическое занятие №5 «Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам)».	2	2
	2. Практическое занятие №6 «Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам)».	2	2
Тема 1.1.7 Основы разработки технологических процессов по сборке узлов и изделий	Содержание	12	
	1. Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса.		
	2. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства.		
	3. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий.		
	4. Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки.		
	5. Схема сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей.		
	6. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз.		

	7. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса.		
	8. Проверка качества сборки соединения.		
	Практическая подготовка: практические занятия	8	8
	1. Практическое занятие №7 «Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность».	2	2
	2. Практическое занятие №8 «Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам)».	2	2
	3. Практическое занятие №9 «Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам)».	2	2
	4. Практическое занятие №10 «Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам)».	2	2
Раздел 1.2 МДК 02.01 Технологическая документация по сборке узлов или изделий		106	
Тема 1.2.1 Классификация технологической документации по сборке изделий.	Содержание	22	
	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). Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. 2. Технологическая документация по сборке изделий: основная и вспомогательная, документация общего и специального назначения. 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.		
	Практическая подготовка: практические занятия	–	-
Тема 1.2.2 Технологическая документация в условиях мелкосерийного и	Содержание		
	1. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертёж.	24	

крупносерийного производств.	2. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки.		
	3. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.		
	Практическая подготовка: практические занятия	6	6
	1. Практическое занятие №11 «Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам)».	2	2
	2. Практическое занятие №12 «Составление и оформление технологической карты сборочного процесса узла (по вариантам)».	4	4
Тема 1.2.3 Разработка маршрутной и операционной технологии сборки узлов или изделий	Содержание		
	1. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций.	22	
	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.		
	Практическая подготовка: практические занятия	12	12
	1. Практическое занятие №13 «Составление и оформление маршрутной карты сборки заданного изделия».	2	2
	2. Практическое занятие №14 «Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам)».	4	4
	3. Практическое занятие №15 «Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам)».	4	4
Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке узлов или изделий	4. Практическое занятие №16 «Составление ведомости сборки заданного изделия».	2	2
	Содержание		
	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве.	16	
	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.		
	Практическая подготовка: практические занятия	4	4
	1. Практическое занятие №17 «Оформление комплектовочной технологической карты в САД-системе».	2	2
	2. Практическое занятие №18 «Оформление технологической карты в САД-системе».	2	2

Раздел 1.3 МДК 02.01 Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением систем автоматизированного проектирования		78	
Тема 1.3.1 Основы для разработки планировок сборочных механических цехов	Содержание		
	1. Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные 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. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. 3. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса.	12	
	Практическая подготовка: практические занятия	–	-
Тема 1.3.2 Расчёт и разработка плана размещения сборочного оборудования	Содержание		
	1. Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. 2. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт его численности. 3. Компоновка и планировка производственной площади.	12	
	Практическая подготовка: практические занятия	8	8
	1. Практическое занятие №19 «Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха».	4	4
	2. Практическое занятие №20 «Расчёт численности персонала сборочного цеха».	2	2
	3. Практическое занятие №21 «Составление планировки оборудования».	2	2
Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для разработки планировки сборочного цеха	Содержание		
	1. Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов. 2. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов. 3. Работа с библиотекой планировок сборочных цехов в CAD-системе.	12	
	Практическая подготовка: практические занятия	4	4
1. Практическое занятие №22 «Составление планировки сборочного цеха в CAD-системе».		4	4
Курсовой проект Тематика курсовых проектов: 1. «Разработать технологический процесс сборки заданного изделия, оформить технологическую документацию. Разработать планировку участка сборочного цеха.»		30	30

В качестве заданного изделия могут фигурировать: редуктор (цилиндрический, конический, червячный), электродвигатель, электрогенератор, электронасос, гидромотор, пневмо или гидроцилиндр, инструментальная револьверная головка металлорежущего станка, задняя бабка металлорежущего станка, кондуктор и другие изделия подобной сложности.			
Занятия по курсовому проекту (этапы проекта): 1. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. 2. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий при его наличии. 3. Размерный анализ собираемого изделия. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей. Схема сборки изделия: общая и узловая. 4. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз. 5. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса. 6. Разработка маршрутной и операционной технологии сборки: 1) Составление и оформление маршрутной карты сборки изделия, 2) Разработка и оформление операционной карты сборки изделия, 3) Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия, 4) Составление ведомости сборки изделия. 7. Разработка планировки участка сборочного цеха: 1) Определение состава и количества сборочного оборудования участка, 2) Расчёт численности персонала сборочного цеха, 3) Составление планировки оборудования сборочного участка.			
Самостоятельная работа по разделу 1		17	7
Консультации по разделу 1		16	9
Промежуточная аттестация по разделу 1		18	5
	7 семестр – экзамен по МДК 02.01	14	
	8 семестр – дифференцированный зачёт по МДК 02.01	4	
	9 семестр – оценка по результатам текущего контроля успеваемости по МДК 02.01		
Раздел 2 ПМ 02 Разработка и реализация управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий		88	

МДК 02.02 ПМ Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов или изделий		66	
Раздел 2.1 МДК 02.02 Основы программирования сборочного процесса узлов или изделий		32	
Тема 2.1.1 Основные этапы сборочного процесса	Содержание	10	
	1. Установка (базирование) собираемых элементов в сборочном приспособлении и их фиксация в базово-фиксирующем устройстве. 2. Выполнение сборочных соединений (болтовые, заклёпочные, сварочные и т.д.). 3. Расфиксация и извлечение собранного изделия.		
	Практическая подготовка: практические занятия	-	
Тема 2.1.2 Автоматизированное сборочное оборудование	Содержание	12	
	1. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки. 2. Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением. 3. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке.		
	Практическая подготовка: практические занятия	2	2
	1. Практическое занятие №1 «Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия».	2	2
Тема 2.1.3 Введение в программирование сборки узлов или изделий	Содержание	6	
	1. Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз. 2. Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере. 3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.		
	Практическая подготовка: практические занятия	2	2
	Практическое занятие №2 «Составление простой управляющей программы для сборки изделия».	2	2

Раздел 2.2 МДК 02.02 Разработка и реализация управляющих программ для сборки узлов или изделий		34	
Тема 2.2.1 Методы программирования сборочного процесса	Содержание	6	
	1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-систем. 2. Общая схема работы с CAD/CAM системой при сборке. 3. Эффективные приёмы программирования в CAD/CAM системах.		
	Практическая подготовка: практические занятия	-	-
Тема 2.2.2 Управление станком с программным управлением	Содержание	6	
	1. Основные основные режимы работы станка для сборки узлов или изделий. 2. Реализация управляющей программы для сборочного станка. 3. Управление режимами сборки узлов или изделий.		
	Практическая подготовка: практические занятия	-	-
Тема 2.2.3 Программирование сборочного процесса в САМ-системе	Содержание	16	
	1. Обзор технологии сборки с применением САМ-систем. 2. Инструменты сборочного процесса в САМ-системе. 3. Оценка точности сборки узлов или деталей в САМ-системе.		
	Практическая подготовка: практические занятия		6
	1. Практическое занятие №3 «Программирование сборки изделия в САМ-системе (по вариантам)».	4	4
	2. Практическое занятие №4 «Программирование сборки узла в САМ-системе (по вариантам)».	2	2
Самостоятельная работа по разделу 2		4	1
Консультации по разделу 2		5	3
Промежуточная аттестация по разделу 2	9 семестр – экзамен по МДК 02.02	13	3
Практическая подготовка: учебная практика			
Виды работ			
1. Разработка технологического процесса по сборке узлов или изделий. 2. Разработка и оформление технологической документации: маршрутной/операционной технологической карты сборки. 3. Разработка управляющих программ для сборочного станка по сборке узлов и изделий различного назначения.		54	54

4. Реализация разработанных управляющих программ на сборочном станке для сборки узлов и изделий различного назначения.		
Практическая подготовка: производственная практика 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. Реализация управляющей программы по сборке узлов или изделий.	90	90
Экзамен по профессиональному модулю	16	4
Всего	579	270

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащённый оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащённая оборудованием и техническими средствами обучения:

- настольная панель управления, объединённая с СКБП, имитирующая станочный пульт управления;
- съёмная клавиатура ЧПУ - панель тип расположения кнопок;
- лицензионное программное обеспечение для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ;
- симулятор стойки системы ЧПУ;
- лицензионное программное обеспечение.

Лаборатория «Технологическое оборудование и оснастка», оснащённая оборудованием и техническими средствами обучения:

- универсальные станочные приспособления (3-х кулачковый патрон, станочные тиски для фрезерных работ, цанговые патроны, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патрон для крепления протяжек, патроны для крепления фрез, свёрл и др.);
- пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений;
- набор для компоновки приспособлений;
- оправки для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ;
- стенд для определения усилия зажатия механизированным приводом.

Мастерские: «Слесарная», оснащённая оборудованием для выполнения слесарно-сборочных работ:

- верстак, оборудованный слесарными тисками;
- поворотная плита;
- монтажно-сборочный стол;
- стол с ручным прессом;
- комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ;
- устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации;
- инструмент индивидуального пользования:
- ключ-рукоятка для регулирования высоты тисков по росту, линейка измерительная металлическая, чертилка, циркуль разметочный, кернер, линейка поверочная лекальная, угольник поверочный слесарный плоский, штангенциркуль ШЦ-1, зубило слесарное, крейцмейсель слесарный, молоток слесарный стальной массой 400-500 г, напильники разные с насечкой № 1 и №2, щётка-сметка;
- устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, документации: пристаночные тумбочки с отделениями для различного инструмента, стойки с зажимами для рабочих чертежей и учебно-

технической документации, полочки, планшеты, готовальни, футляры для расположения контрольно-измерительных инструментов, переносные ящики с наборами нормативного инструмента и др.

Оборудование для выполнения механических работ:

- станок сверлильный с тисками станочными;
- станок поперечно-строгальный с тисками станочными;
- станок точильный двусторонний;
- пресс винтовой ручной (или гидравлический);
- ножницы рычажные маховые;
- стол с плитой разметочной;
- плита для правки металла;
- стол (верстак) с прижимом трубным;
- ящик для стружки
- верстаки или сборочные столы на конвейере;
- основные металлорежущие станки;
- приспособления;
- наборы рабочих и контрольно-измерительных инструментов;
- механизированные инструменты;
- такелажная оснастка и грузозахватные устройства;
- стенды для испытания гидравлического и пневматического оборудования;
- техническая документация, инструкции, правила.

Мастерская «Участок аддитивных установок», оснащённый следующим оборудованием:

- 3D-принтер;
- настольное вытяжное устройство;
- программное обеспечение Autodesk Inventor;
- персональный компьютер с монитором;
- usb флэш-накопитель;
- тележки;
- промышленный пылесос;
- шкафы для заготовок готовой продукции;
- мойка;
- комплект обеспечения автономности;
- ручной инструмент;
- фотополимерная смола бесцветная, материал печати для 3D-принтера;
- гипс;
- мешалка магнитная с подогревом;
- стартовый комплект расходных материалов.

Оснащённые базы практики:

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определённых содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills, в том числе компетенции «Технолог машиностроения», «Полимеханика и автоматизация», «Токарные работы на станках с ЧПУ», «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»,

«Инженерный дизайн CAD» конкурсного движения «Молодые профессионалы» (WorldSkills).

Производственная практика реализуется в организациях машиностроительного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 40.052. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и выполнение всех видов деятельности, определённых содержанием ФГОС СПО.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию будущей профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Библиотечный фонд образовательной организации должен быть укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине (модулю) из расчёта одно печатное издание и (или) электронное издание по каждой дисциплине (модулю) на одного обучающегося.

3.2.1. Основные источники – печатные издания:

1. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения. – 2-е изд. – М.: Инновационное машиностроение, 2021.

2. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Изд. 2-е. СПб: Лань, 2021.

3. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А. Черепяхин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 156 с. – ISBN 978-5-8114-4303-1

3.2.2. Основные источники – электронные издания:

1. Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. – Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 133 с. – ISBN 978-5-4488-0430-4, 978-5-4497-0379-8. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/89237>

3. Самойлова, Е. М. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия: учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова. – Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 280 с. – ISBN 978-5-4488-0881-4, 978-5-4497-0644-7. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/97339>

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

2. Хайбуллов К.А. Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий: учебник для студентов учреждений СПО / К.А. Хайбуллов, Д.Ю. Рязанов, В.И. Левчук. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 192 с.

ISBN 978-5-4468-8716-3

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Планировать процесс выполнения своей работы в соответствии с производственными задачами по сборке узлов или изделий.	Определяет последовательность выполнения своей работы. Планирует процесс выполнения работы.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий.	Определяет требуемую информацию для выбора технологических решений. Собирает и анализирует необходимую информацию.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.3 Разрабатывать технологическую документацию по сборке узлов или изделий на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Разрабатывает технологическую документацию по сборке узлов или изделий. Анализирует конструкторскую документацию. Применяет системы автоматизированного проектирования	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.4 Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с	Выполняет расчёт параметров сборочного процесса узлов или изделий. Применяет нормативную документацию при выполнении расчётов. Использует системы автоматизированного	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

использованием систем автоматизированного проектирования.	проектирования для осуществления расчётов.	
ПК 2.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Выбирает конструктивное исполнение сборочного инструмента, материал исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования. Применяет системы автоматизированного проектирования при выборе инструментов, технологических приспособлений и оборудования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Оформляет маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий. Применяет системы автоматизированного проектирования для оформления технологической документации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.7 Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Разрабатывает управляющие программы для автоматизированного сборочного оборудования. Применяет системы автоматизированного проектирования для разработки управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации	Реализует управляющие программы для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании. Применяет разработанную технологическую документацию	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса

принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.	при реализации управляющих программ на авторизованных сборочных станках.	оценка результатов
ПК 2.9 Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.	Организует эксплуатацию технологических сборочных приспособлений. Применяет требования технологической документации при организации эксплуатации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.10 Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Составляет планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств. Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке планировок сборочных цехов.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,	Участвует в сохранении окружающей среды.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языках в своей профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности. Разрабатывает бизнес-план. Осуществляет поиск инвесторов. Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Качковский Юрий Валентинович,
Заведующий методическим кабинетом

18.10.24 10:10
(MSK)

Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Савельева Ольга Викторовна,
Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР

18.10.24 11:12
(MSK)

Простая подпись

УТВЕРЖДЕНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Цинарева Тамара Алтыбаевна,
Директор РССК «РГРТУ»

18.10.24 11:13
(MSK)

Простая подпись