

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
16.02.2023 г. Протокол № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

**ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин в машиностроительном производстве**

Специальность: 15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника: техник-технолог

**Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного
общего образования**

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета  СПК Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.16 Технология машиностроения,
(код) (наименование специальности)

утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации
от 14 июня 2022 г. № 444
(дата утверждения и №)

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Аленькова Наталья Валерьевна, преподаватель первой квалификационной категории

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной профессионального модуля

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве (название профессионального модуля)

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности:

ВД.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей
машин в машиностроительном производстве
(название вида деятельности)

и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции (знания, умения)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем	Практический опыт: выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования Умения: выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;

	автоматизированного проектирования	
	ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Практический опыт: составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве; Умение: оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.
Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	ПК 2.1. Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования	уметь: использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; иметь практический опыт: использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
	ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	уметь: выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; иметь практический опыт: разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;
	ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	уметь: осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства; иметь практический опыт: разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации;

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов: (при наличии)

ФГОС СПО	Профессиональный стандарт (ПС), обобщенные трудовые функции (ОТФ)
готовится к следующим видам деятельности:	
ВД.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	ПС: 40.078 Профессиональный стандарт «Токарь», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июня 2021 г. № 364н
ВД.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	ОТФ: Изготовление на токарных станках простых деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству, деталей средней сложности с точностью по 12 - 14-му качеству

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов – 530 часов.

Обязательная часть – 358 часов.

Вариативная часть – 172 часов.

Объем практической подготовки - 530 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном

производстве

(название профессионального модуля)

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								Промежуточная аттестация (семестр)		
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа		Практики	
				Обучение по МДК					Учебная	Производственная				
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.									
Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)		Учебная	Производственная								
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.;	МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	108	108	72	36	36	-	-	36	-	-	6 сем		
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	МДК.02.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	76	76	56	24	32	-	-	20	-	-	5 сем		

ОК 01.; ОК 02.; ОК 04; ОК 07; ПК 2.3.	МДК.02.03 Автоматизация оборудования в машиностроении	76	76	56	32	24	-	-	20	-	-	5 сем
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04; ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.2.	УП.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроител ьном производстве	108	108	108	-	-	-	-	-	108	-	6 сем
ОК 01.; ОК 02.; ПК 2.1; ПК 2.2.	ПП.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроител ьном производстве	144	144	144	-	-	-	-	-	-	144	6 сем
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04; ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3.	ПМ.02 эк Экзамен по модулю	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6 сем 6
	ВСЕГО:	530	539	436	92	92	-	-	76	108	144	6

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин			
1	2	3	4
Раздел 1 Автоматизация технологической подготовки производства			
Тема 1.1 Автоматизированное проектирование управляющих программ. 2ч	Содержание учебного материала	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1,П2, ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.;ПК 2.1.; ПК 2.2.
	САПР САМ – назначение, практика применения. Алгоритм проектирования управляющих программ.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
1. Тема 1.2. 2. Разработка технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ. 3. 8 ч	Содержание учебного материала		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1,П2, ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.;ПК 2.1.; ПК 2.2.
	Концентрация операций. Обработка центров. Системы координат. Оборудование для 3-д печати.	4	
	Технологическое оснащение станков с ЧПУ.	4	
	Траектории движения инструмента. Контурная однопроходная обработка, выборки, построчная обработка.	2	
	Понятие о стратегии обработки. Типовые блоки программ.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
Тема 1.3. Принципы разработки технологических процессов для станков с ЧПУ. 6ч	Содержание учебного материала		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1,П2, ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.;ПК 2.1.; ПК 2.2.
	Техническая подготовка производства. Структура технологического процесса.	2	
	Этапы разработки программы – разработка технологии и подбор оснащения.	2	
	Разработка стратегии движения при формообразовании, врезании, выводе инструмента, подводе-отводе. Разработка карт наладок.	2	
	Практическое занятие №1 Разработка технологического процесса обработки	8	

	комплексной детали.		
	Практическое занятие № 2 Подбор технологического оснащения для станка с ЧПУ.	4	
	Практическое занятие № 3 Нормирование операций обработки деталей на станках с ЧПУ.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Раздел 2 Прикладное программное обеспечение САПР			
Тема 2.1. Прикладная программа САПР САМ Гемма3-д. 12ч	Содержание учебного материала		У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2, З3, З4, З5, З6, П1,П2, ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.;ПК 2.1.; ПК 2.2.
	Локальные и глобальные системы координат. Компьютерная и экранная система координат. Z-буфер, U, V, W – координаты.	2	
	Обзор возможностей программы: назначение, интерфейс, геометрический редактор-методы построения объектов.	2	
	Обзор возможностей программы: геометрический редактор и дополнительные возможности.	2	
	Обзор возможностей программы: редактирование и модификация объектов.	2	
	Генерация траектории движения.	2	
	Генерация управляющей программы и визуализация.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 4 Разработка маршрутов обработки деталей.	4	
	Практическое занятие № 5 Разработка графических представлений конструктивных элементов.	4	
	Практическое занятие № 6 Генерация траекторий движения.	4	
	Практическое занятие № 7 Сшивка, кодирование и проверка программы.	4	
	Практическое занятие № 8 Разработка карты наладки и расчётно-технологической карты.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	20	
Всего		108	
МДК.02.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении			
1	2	3	4
Тема 1.	Содержание учебного материала		

Жизненный цикл изделия и интегрированная информационная среда. Место САПР в поддержке жизненного цикла.	Значение жизненного цикла изделия в экономике. Средства информационной поддержки жизненного цикла.	2	У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2	
Тема 2. Назначение САПР и их классификация. Интеграция и конвертация данных.	Содержание учебного материала		
	Классификация САПР по назначению и степени интеграции. Обмен данными и диспетчирование проектов.	2	У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Подготовка к практическому занятию	2	
Тема 3. Основы технологии машиностроения. Конструкторская и технологическая документация. Требования ЕСКД.	Содержание учебного материала		
	Понятие об изделиях машиностроения. Техническая подготовка производства. Структура технологического процесса.	2	У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07,
	Этапы проектирования изделий. Виды конструкторской и технологической документации.	2	
	Требования ЕСКД - система обозначений на чертежах.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом.	2	
Тема 4. Геометрические основы проектирования изделий с применением средств САПР.	Содержание учебного материала		
	Локальные и глобальные системы координат. Компьютерная и экранная система координат. Z-буфер, U, V, W – координаты. Операции преобразования и «рукоятки»	2	У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07,
	Классификация объектов. Open GL.	2	
	Основные методы создания 3d моделей – эскизирование, выдавливание, вращение, по сечениям, Булевы операции. Вспомогательная геометрия. Построение сложных поверхностей.	2	
	Построение проекционных чертежей. Обозначения на чертежах.	2	
	Лабораторные занятия		У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК.2.2, ПК.2.3, П1, П2
	<i>ЛР № 1 Разработка 3d модели детали.</i>	4	
	<i>ЛР № 2 Разработка 3d модели детали.</i>	4	

	<i>ЛР № 3 Разработка 3d модели детали.</i>	4	
	<i>ЛР № 4 Создание 3d сборки.</i>	4	
	<i>ЛР № 5 Создание рабочих чертежей.</i>	4	
	<i>ЛР № 6 Создание рабочих чертежей.</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа со справочной литературой. Подготовка к практическим работам.	4	
Тема 5. Создание реалистичных изображений и анимация.	Содержание учебного материала		
	Правила композиции. Теоретические основы цвета. Перспектива.		
	Материалы, текстуры, сглаживание. Методы анимации.,	2	
	Лабораторные занятия		У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК.2.2, ПК.2.3, П1, П2
	<i>ЛР № 7 Разработка фотореалистичных изображений</i>	4	
	<i>ЛР № 8 Разработка анимированных объектов</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом. Работа со справочной литературой. Подготовка к практическим работам.	4	
Тема 6. Создание моделей для 3d печати.	Содержание учебного материала		
	Классификация методов аддитивной технологии.	2	У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК.2.2, ПК.2.3, П1, П2
	Методика подготовки 3d STL моделей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом. Работа со справочной литературой. Подготовка к зачету	6	
Практическая подготовка	<i>Планируемые виды работ при организации практической подготовки - 76 ч.: -создание рабочих чертежей -разработка 3d модели детали -построение проекционных чертежей</i>	<u>76</u>	У1, У2, 31, 32, 33, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.07, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК.2.2, ПК.2.3, П1, П2
Всего		76	
МДК.02.03 Автоматизация оборудования в машиностроении			
1	2	3	4
Тема 1	Содержание учебного материала	4	

Основы автоматизации и управления производством	Основные определения и задачи механизации и автоматизации производства. Уровни автоматизации производства. Производственный процесс машиностроительного предприятия. Технологический процесс машиностроительного предприятия.	1	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Временные связи, действующие в производственном процессе. Информационные связи в автоматизированном производстве.	1	
	Средства автоматизации в различных типах производства: автоматизация массового, серийного и мелкосерийного производства.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом лекций и учебной литературой		
Тема 2 Автоматические и автоматизированные системы управления в машиностроении	Содержание учебного материала	6	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Основные положения теории автоматического управления: объект управления; элемент управления, свойства, состояние системы; внешняя среда; управляющий орган.	1	
	Система автоматического управления (САУ). Структурная схема системы автоматического управления. Характеристики элементов автоматики. Принципы управления: по заданному воздействию, по возмущению, по отклонению; комбинированное управление. Статические и астатические системы. Понятие устойчивости и качества САУ.	1	
	Система “станок-процесс резания” как объект управления.	1	
	Основные понятия об автоматизированных процессах управления(АСУ). Классификация АСУ. Производственный процесс как объект управления. Автоматизированные системы управления предприятием.	1	
	Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.	1	
	Структурная схема АСУ ТП с супервизорным управлением. Структурная схема АСУ ТП с прямым цифровым управлением. Информационная структура АСУ ТП.	1	
	Практическое занятие №1 Следящие гидро-пневмосистемы автоматизированного оборудования.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом лекций, с учебной литературой. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 3 Измерительные преобразователи систем управления	Содержание учебного материала	4	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Общие сведения о первичных преобразователях информации (датчиках). Структура датчика. Общие характеристики датчиков. Классификация первичных преобразователей информации. Датчики параметрические. Датчики генераторные.	1	
	Принцип действия потенциометрических, тензометрических, индуктивных, емкостных, фотоэлектрических, термоэлектрических, пьезоэлектрических, тахометрических датчиков; сельсины.	1	
	Промежуточные элементы систем автоматики: усилители, реле, стабилизаторы; вспомогательные устройства.	2	
	Исполнительные устройства систем автоматики: электромагниты, муфты, электродвигатели, гидро- пневмоприводы.	2	
	Практическое занятие №2 Датчики: принцип действия, функциональные схемы, конструкции.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4 Системы автоматического контроля (САК)	Работа с учебной литературой. Работа со справочной литературой. Подготовка материала для реферата. Подготовка к практическому занятию.		
	Содержание учебного материала	4	
	Общие сведения об измерении и контроле. Контроль в технологических и производственных процессах. Система автоматического контроля в автоматизированном производстве.	1	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Автоматизация контрольно-измерительных операций в гибких производственных модулях. Задачи оперативного контроля. Структура системы автоматического контроля(САК).	1	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Системы активного и пассивного контроля. Координатно-измерительные машины.	2	

	Технические средства контроля. Государственная система приборов и средств автоматизации.		
	Практическое занятие №3		
	Системы автоматического пассивного контроля.	2	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Практическое занятие №4		
	Системы активного автоматического контроля (САК)	4	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Практическое занятие №5		
	Приборы активного контроля размеров на металлорежущих станках.	2	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Практическое занятие №6	2	
	Средства активного автоматического контроля, применяемые на шлифовальных станках.	2	
	Практическое занятие №7		
Тема 5 Диагностирование технического состояния управляющих систем	Системы автоматического контроля, применяемые в комплексной автоматизации производства.		
	Системы активного контроля с применением координатно-измерительных машин.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	8	
	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка материала к реферату.		
	Содержание учебного материала	4	
	Цели и задачи технического диагностирования. Технологическое оборудование как объект диагностики и управления.	1	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Структура системы технической диагностики.		
	Классификация способов и средств технического диагностирования систем управления. Способы и средства определения технического состояния управляющих систем.	1	
	Организационные принципы построения службы диагностирования. Диагностирование технического состояния устройств и программного управления.	2	
	Практическая занятие №8		

	Диагностирование технического состояния режущего инструмента в системе САК.	4	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом лекций, с учебной литературой. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 6 Применение промышленных роботов (ПР) для автоматизированного производства.	Содержание учебного материала	4	
	Классификация ПР. Структура ПР и робототехнических устройств. Основные технические характеристики ПР.	1	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Захватные устройства роботов. Классификация захватных устройств ПР.	1	
	Приводы роботов. Классификация приводов ПР.	1	
	Системы управления роботами. Классификация систем управления ПР. Средства диагностирования работы ПР.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Работа с учебной литературой. Работа со справочной литературой.		
Тема 7 Организация автоматизированного производства (АП)	Содержание учебного материала	6	
	Основные направления автоматизации производства на современном этапе. Автоматизация процессов механической обработки.	1	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Автоматизация технологических процессов сборки.	1	
	Автоматы и автоматические линии.	1	
	Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.	1	
	Автоматизация транспортно-складских производственных систем.	1	
	Гибкий производственный модуль(ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС). Перспективы развития автоматизированного машиностроительного производства.	1	
	Практическое занятие №9	4	
	Автоматизация производства в цехах с металлорежущим оборудованием. Автоматизация производственных процессов (АПП). Гибкие производственные модули (ГПМ). Автоматизация производства. Гибкие производственные системы(ГПС).	4	31, У1, П1, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ПК 2.3
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

	Работа с учебной литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка материала для реферата.		
	Консультации		
	Всего	76	
Учебная практика УП.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве Виды работ		108	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04; ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.2.
Производственная практика ПП.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве Виды работ		144	ОК 01.; ОК 02.; ПК 2.1; ПК 2.2.
ПМ.02 эк	Экзамен по модулю	6	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04; ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3.
ИТОГО		530	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия учебных кабинетов 403; мастерских ; лабораторий 307.

Кабинеты должны быть оснащены **оборудованием**:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- ученическая доска;

Технологическими средствами обучения:

- проектор;
- экран;
- фото и видеоматериалы к занятиям в виде слайдов и электронных презентаций;
- комплекты плакатов;
- средства вычислительной техники;
- лицензионное программное обеспечение;
- станок с числовым программным управлением,
- обрабатывающий центр,
- измерительные преобразователи систем управления

Для проведения практик:

- аудитория для проведения лекционных занятий - организационного собрания по практике и для сдаче отчетов по практике;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа обучающегося к информационным ресурсам определяется руководителем практики конкретного обучающегося, исходя из индивидуального задания на практику.

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

Основная литература:

1. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543878> (дата обращения: 03.11.2024).

2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542048> (дата обращения: 03.11.2024).

3. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 226 с.

4. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1: Учебник и практикум Для СПО / Хейфец А. Л., Логиновский А. Н., Буторина И. В., Васильева В. Н. ; под ред. Хейфеца А. Л. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 328. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07976-0: 789.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442322>

5. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2: Учебник и практикум Для СПО / Хейфец А. Л., Логиновский А. Н., Буторина И. В., Васильева В. Н.; под ред. Хейфеца А. Л. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 279. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07974-6: 689.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442323>

6. Кувшинов, Н. С. Nanosad механика: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. С. Кувшинов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17077-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544981>

7. Серебряков, Александр Сергеевич
Автоматика: Учебник и практикум Для СПО/Серебряков А.С., Семенов Д.А., Чернов Е.А.; под общ. ред. Серебрякова А.С. —Москва: Издательство Юрайт, 2024. -431. —(Профессиональное образование), -ISBN№978 -5 -534-10345-8:999.00.

URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/442537>

8. Системы промышленной автоматизации [Электронный ресурс]: Учебное пособие/А.И.Сергеев [и др.].-Оренбург: Оренбургский государственный универсальный, ЭБС АС В, 2023.- 106с.-ISBN№ 978-5-7410-1863-7.

URL:<https://www.iprbookshop.ru/78835.html>

9. Гулько, А.В. Системы автоматизации технологических процессов. Конспект лекций [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ А.В. Гулько.- Системы автоматизации

технологических процессов. Конспект лекций; 2025-02-05.- Новосибирск государственный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация), -ISBN№978-5-7782-3353-9 URL:<http://www.iprbookshop.ru/91424.html>

Дополнительная литература:

1. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545099> (дата обращения: 12.10.2024).

2. Вечтомов, Е. М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 157 с.

3. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 371 с.

4. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронной ресурс]: Учебное пособие/ М.Н. Молдабаева.-автоматизация технологических процессов и производств: 2024-08-12.-Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023.-224 с. - ISBN№978-5-9729-0330-6. URL:<https://www.iprbookshop.ru/86574.html>

5. Бакунина,Т.А. Основы автоматизаций производственных процессов в машиностроении [Электронной ресурс]: Учебное пособие/Т.А. Бакунина,-Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении; 2024-08-12. –Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023.-192с. - ISBN№978-5-9729-0373- URL:<https://www.iprbookshop.ru/86613.html>

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

1. Нормирование станочных работ. Определение вспомогательного времени при механической обработке заготовок: Учебное пособие <http://window.edu.ru/resource/004/77004>

2. Технология машиностроения: Курс лекций <http://window.edu.ru/resource/410/68410>

3. Механическая обработка зубчатых колес: Учебное пособие <http://window.edu.ru/resource/209/77209>

4. Расчет режимов резания: Учебное пособие
<http://window.edu.ru/resource/937/76937>

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator

Лицензионное ПО: LibreOffice

Дополнительно ПО:

- программные средства защиты среды виртуализации: Oracle VM VirtualBox
- антивирусные программные комплексы: Kaspersky Internet Security Multi-Device Russian Edition. 3-Device 1 year Base Box; Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB
- PascalABC.NET
- Visual Prolog Personal Edition
- 1С:Предприятие 8.3 (учебная версия)
- Notepad++
- Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB
<FQC-09118>

Информационная справочная система:

1. <https://akademia-pro.ru/poleznye-stati/napisanie-upravlyayushchikh-programm-dlya-stankov-s-chpu/>
2. <http://urait.ru>
3. АСКОН Система трёхмерного моделирования.
<https://ascon.ru/products/7/review/>
4. Сайт ГеММа 3Д <https://www.gemma.ru/>
5. Стандарты ЕСКД <http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html>

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья

обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Практический опыт: выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования Умения: выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	Практический опыт: составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве; Умение: оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования	уметь: использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; иметь практический опыт:	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе.

	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	уметь: выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; иметь практический опыт: разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отраженные в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	уметь: осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства; иметь практический опыт:	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отраженные в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

	разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации;	
--	---	--

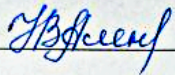
4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

	Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,
преподаватель первой
квалификационной категории



Н.В. Аленькова

Руководитель образовательной программы:

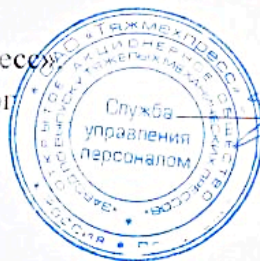
ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,
преподаватель первой
квалификационной категории



Н.В. Аленькова

Эксперт:

ОАО «Тяжмехпресс»
Главный технолог





Д.В. Белопотапов