

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Псковской области
«Великолукский политехнический колледж»**

РАССМОТРЕНО

на заседании
предметно-цикловой комиссии
Протокол от 13.06.2024 г. №10

СОГЛАСОВАНО

с зам. директора по УПР
_____/В.А. Стулова
«13» июня 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГБПОУ ВПК
«30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины/профессионального модуля

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

(индекс, наименование дисциплины/модуля)

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

15.02.16 Технология машиностроения
(код, наименование специальности/профессии)

Форма обучения - очная

**Великие Луки
2024**

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 444 от 14 июня 2022 г., (Зарегистрировано в Минюсте РФ 1 июля 2022 г. Регистрационный N 69122)

Квалификация – Техник-технолог

Специальность **15.02.16 Технология машиностроения**
Входит в укрупненную группу профессий **15.00.00 Технология машиностроения**

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Псковской области «Великолукский политехнический колледж»

Разработчики:

Стулова В.А., заместитель директора по УПР

Львов Андрей Николаевич, преподаватель профессионального цикла ГБПОУ ВПК

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**, входящей в укрупненную группу профессий **15.00.00 Машиностроение**

Квалификация – Техник-технолог

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

1. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

Программа профессионального модуля может быть использована в профессиональной подготовке по специальности «**Технология машиностроения**», а также при разработке программ дополнительного профессионального образования при подготовке и переподготовке по рабочим профессиям данной специальности.

при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт	разработки и внедрения вручную управляющих – программ для обработки деталей на технологическом оборудовании; – разработки и внедрения управляющих программ с помощью CAD/CAM систем; – реализации и корректировки управляющих программ на
--------------------------------	---

	технологическом оборудовании
уметь	составлять управляющие программы для обработки деталей на технологическом оборудовании; – составлять управляющую программу с помощью CAD/CAM систем; – использовать базы программ для технологического оборудования с числовым программным управлением; – корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей
знать	– методику разработки вручную управляющих программ для обработки деталей; – методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки деталей на технологическом оборудовании с помощью CAD/CAM систем; – коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; – основы автоматизации технологических процессов и производств; – основные и вспомогательные компоненты станка; – движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; – элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего по модулю – 390 часов

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **206 часов**, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **194 часа**;

учебной практики – **108 часов**

производственной практики – **72 часа**

промежуточная аттестация – **12 часов**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.
ПК 2.2	ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.
ПК 2.3	ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках..

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ 02 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1 – ПК 2	Раздел 1. Разработка управляющих программ для технологического оборудования вручную	198	134	58	4	60	-
	Раздел 2. Разработка управляющих программ для технологического оборудования с помощью CAD/CAM систем	76	28	8		48	
	Раздел 3 Реализация и корректировка управляющих программ на технологическом оборудовании	32	32	14		-	
	Производственная практика, часов(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	72					72
	Промежуточная аттестация (экзамен)	12					
	Всего:	390	304	88	4	108	72

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.01 Управляющие программы изготовления деталей для технологического оборудования		210	
Раздел 1. Разработка управляющих программ для технологического оборудования вручную		134теория +60 УП	
Тема 1.1. Основы числового программного управления	Содержание	18	
	1 <i>Строение и характеристики различных станков с ЧПУ</i> Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	2	1,2
	2 <i>Автоматическое управление технологическим оборудованием: основы, особенности, преимущества.</i> Особенности устройства и конструкции технологического оборудования с программным управлением	4	
	3 Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.		
	4 Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	2	
	5 Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	2	
	6 Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов	2	

	7	Станочная система координат: Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.	2	
	8	Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты	2	
	Практические работы		2	
	1	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	2	
Тема 1.2. Структура управляющей программы. Базовые коды программирования	Содержание		14	
	1	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.	2	1,2
	2	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности	2	1,2
	3	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий	4	1,2
	4	Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09	4	
	5	Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	2	
	Практические работы		8	
	1	Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2	2,3
	2	Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	2	
	3	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла	4	2,3
Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей	Содержание		8	
	1.	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков.	2	1,2
	2	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков	2	
	3	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.	2	
	4	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы	2	
	Практические работы		8	
	1	Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.	4	
	2	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	4	
Тема 1.4. Последовательность разработки управляющих	Содержание		6	
	1.	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор	4	1,2

программ.		системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.		
	2.	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки	2	1,2
Тема 1.5. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов	Содержание		16	
	1	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	2	
	2	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках	2	
	3	Стандартный цикл обработки пазов.	2	
	4	Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.	2	1,2
	5	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.	4	1,2
	6	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.	2	
	7	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	2	
	Практические работы		16	
	1.	Программирование циклов токарной обработки:	4	2,3
	2	Программирование циклов токарной обработки:	4	
	3	Программирование циклов фрезерной обработки.	4	2,3
	4	Программирование циклов фрезерной обработки.	4	
Тема 1.6. Автоматическая коррекция радиуса инструмента	Содержание		6	
	1	Основные принципы коррекции.	2	
	2	Применение автоматической коррекции на радиус инструмента	2	
	3	Активация, подвод и отвод инструмента.	2	
	Практические работы		16	
	1.	Программирование циклов токарной обработки:	4	2,3
	2	Программирование циклов токарной обработки:	4	
	3	Программирование циклов фрезерной обработки.	4	2,3
	4	Программирование циклов фрезерной обработки.	4	

Тема 1.7. Основы эффективного программирования	Содержание		8	
	1	Подпрограмма: основы, структура, назначение	2	
	2	Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).	2	
	3	Параметрическое программирование.	2	
	4	Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain	2	1,2
	Практические работы		8	
	1.	Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».::	4	2,3
2	Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».::	4		
Раздел 2. Разработка управляющих программ для технологического оборудования с помощью CAD/CAM систем			28 теория + 48 УП	
Тема 2.1. Программирование металлообрабатывающего оборудования в CAD/CAM-системах	Содержание		20	
	1	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.	2	
	2	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни CAM-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	4	
	3	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.	2	
	4	Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	2	
	5	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	2	
	6	Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	4	
	7	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	4	
	Практические занятия		8	
	1	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	4	
	2	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	4	

Раздел 3. Реализация и корректировка управляющих программ на технологическом оборудовании		32	
Тема 3.1 Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ	Содержание	8	
	1. Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы)	4	1,2
	2. Разработка и оформление технологической документации в САD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов	2	
	3. Работа с базами данных САD-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных. Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	2	
	Практические занятия	8	
	1. Редактирование технологических данных в САPP-системах, PDM-системах и MDM-системах Организация технологических данных в САPP-системах, PDM-системах и MDM-системах	4	
	2. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ	4	
Тема 3.2 Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание	10	
	1. <i>Внедрение управляющих программ в производственный процесс</i> Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.	2	1.2
	2. Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	2	

	3	Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень загрузки.	2	1,2
	4	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	2	
	5	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования	2	
Практические занятия (выполнение курсовой работы)			6	
	1	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	4	
	2	Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.	2	
Самостоятельная работа: Подготовка и оформление практических работ			4	
Учебная практика. Виды работ: 1. Расчет траектории движения инструмента для токарных операций (с коррекцией на радиус инструмента). 2. Расчет траектории движения инструмента для токарных операций (без коррекции на радиус инструмента). 3. Расчет траектории движения инструмента для сверлильных операций (без коррекции на длину инструмента). 4. Расчет траектории движения инструмента для сверлильных операций (с коррекцией на длину инструмента) Расчет траектории движения инструмента для фрезерных операций (с коррекцией на радиус инструмента). 6. Расчет траектории движения инструмента для фрезерных операций (без коррекции на радиус инструмента).			108	

7. Написание управляющих программ в G-M кодах для токарных, фрезерных и сверлильных операций. 8. Построение математической 3D- модели в CAD- системе. 9. Импорт математической 3D- модели из CAD- системы в САМ- систему. 10. Разработка управляющих программ с помощью CAD-CAM систем.		
Производственная практика Виды работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 2. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением CAD/CAM систем. 3. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ. 4. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ 5. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ 6. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ 7. Изучение показателей стойкости режущего инструмента 8. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах 9. Изучение работы в PLM-системах предприятия 10. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	72	
	Консультации	6
	Экзамен	6
	Всего	390

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- учебных кабинетов:

Социально-экономических дисциплин;

иностранных языков;

математики;

инженерной графики;

экономики отрасли и менеджмента;

безопасность жизнедеятельности и охраны труда;

технологии машиностроения;

Лаборатории:

технической механики;

материаловедения;

метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;

процессов формообразования и инструментов;

технологического оборудования и оснастки;

информационных технологий в профессиональной деятельности;

автоматизированного проектирования технологических процессов и

программирования систем ЧПУ;

Мастерские:

слесарная;

механическая;

участок станков с ЧПУ.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;

- мультимедиапроектор.

Оборудование слесарной и механической мастерских:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место мастера;

- комплекты учебно-наглядных пособий;

- оборудование и технологическое оснащение рабочих мест.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Основная литература

Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва :

Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-

6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513092> (дата обращения: 20.04.2023).
1. Рогов В.А. Технология машиностроения. Учебник. М, Юрайт, 2023 г
 2. Черепяхин А.А. Технологические процессы в машиностроении. Учебник. М, Юрайт, 2023 г.
Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15196-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520121> (дата обращения: 20.04.2023).
3 Сергеев, А.Г. Стандартизация и сертификация [Текст]: учебник и практикум для СПО / Сергеев А.Г. - Москва : Издательство Юрайт, 2019 - 323 с.: ил. - (Профессиональное образование).
 3. Ермолаев В.В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М: Академия, 2017 г.
 4. Ильянков А.И. Технология машиностроения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М: Академия, 2018 г.
 5. Проектирование механосборочных участков и цехов, Учебник, Горохов В.А., Беляков Н.В., Схиртладзе А.Г., 2014.
Феофанов А.Н. Организация контроля, наладки и подналадка в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования. Учебник для СПО. М, Академия, 2020 г.
[Феофанов А.Н., Гришина Т. Г., Схиртладзе А. Г.](#) Реализация технологических процессов изготовления деталей. Учебник для СПО. М., Академия, 2019 г
 - Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517700> (дата обращения: 21.04.2023). Учебное пособие для СПО
 - Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15853-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509881> (дата обращения: 21.04.2023). 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО
 - Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519355> (дата обращения: 21.04.2023). Учебник и практикум для СПО

Дополнительная литература

1. Колошкина И.Е. Основы программирования для станков с ЧПУ. Учебное пособие для СПО. М, Юрайт, 2023 г.
2. участков в машиностроении: практикум. – Минск: Техноперспектива. 2009 г.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.lbm.ru/>
2. <http://www.exponet.ru/exhibitions/online/rosprom2006/inostroeni.ru.html>
3. http://www.mashportal.ru/solutions_manufacturing-3020.aspx
4. <http://www.encyclopedia.ru/>
5. <https://www.c-o-k.ru/library/document/12252>

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие среднего профессионального или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и профессии «Токарь-универсал». Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Преподаватели междисциплинарных курсов должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов и общепрофессиональных дисциплин «Технические измерения»; «Техническая графика»; «Основы электротехники»; «Основы материаловедения»; «Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках», «Безопасность жизнедеятельности».

Мастера производственного обучения: наличие 4–5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Оценка качества освоения профессионального модуля ПМ.01 «Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов» должна включать текущий контроль знаний, промежуточную и государственную (итоговую) аттестацию обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний, промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарному курсу профессионального модуля разрабатываются самостоятельно преподавателями и мастерами производственного обучения и доводятся до обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Оценка качества подготовки обучающихся в рамках профессионального модуля осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

5.1 Контроль сформированности профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин</p> <p>Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства</p> <p>Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p> <p>Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p> <p>Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности детали; – выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; – расчет режимов резания по нормативам; – расчет штучного времени; – точность и грамотность оформления технологической документации. – знать основные методы получения заготовок; – определение способов получения заготовок; – уметь составлять схемы базирования заготовок – расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; – расчет коэффициента использования материала; – качество анализа и рациональность выбора схем базирования; – выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы – составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики – выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. <p>Зачеты по учебной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>

Формирование общих компетенций:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных Общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.