

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН».....	2
«ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ».....	16
«ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ».....	36
«ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА».....	63
«ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ».....	79

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Составитель:

Михайлов Александр Николаевич, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен¹:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	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;	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.	-

¹ Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6	читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; классификация, назначение и область применения режущих инструментов; выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ	виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов; виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку; порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств; классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации	применение конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента выбор вида и методов получения заготовок с учетом условий производства составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций выбор способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в
--	---	---	--

	(CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;	к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;	машиностроительном производстве
--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	152	78
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа	30	
Практика, в т.ч.:	180	
учебная	-	
производственная	180	
Промежуточная аттестация	10	
Всего	372	78

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ²	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01	Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования	182	78	182	74	-	-	-	
ПК 1.1									
ПК 1.2									
ПК 1.3									
ПК 1.4	Учебная практика	-	-	-	-			-	-
ПК 1.5	Производственная практика	180	180	180					180
ПК 1.6	Промежуточная аттестация	10							
	Всего:	372	258	362	74	-	30	-	180

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практическо й подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования (124)			
МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования		182/78	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Содержание	12/8	
	1.Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями.	2	
	Практические занятия	8	
	Сборка и разборка узлов машин и механизмов	2	
	Сборка и разборка узлов машин и механизмов.	2	
	Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма.	2	
	Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначению и конструкторско-технологическим признакам	2	
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах	Содержание	16/6	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6
	Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.	2	
	Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки.	2	
	Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.	2	

	Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы.	2	
	Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	2	
	Практические занятия	6	
	Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал".	2	
	Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры.	2	
	Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента.	2	
Тема 1.3. Характеристики заготовок для деталей	Содержание	14/6	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6
	Припуски на механическую обработку	2	
	Расчет размеров заготовки	2	
	Конструктивно-технологические особенности заготовок из деформируемых материалов	2	
	Конструктивно-технологические особенности заготовок из литейных материалов	2	
	Практические занятия	6	
	Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку заготовки из проката.	2	
	Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку литой заготовки.	2	
	Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку заготовки из листовых материалов	2	
Тема 1.4. Основы базирования обрабатываемых заготовок	Содержание	12/6	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6
	Базирование заготовки в системе обработки	2	
	Базы, используемые технологом при проектировании операций технологического процесса	2	
	Особенности выбора технологических баз.	2	
	Практические занятия	6	
	Выбор и обозначение установочных устройств обработки типовой детали.	2	
	Выбор и обозначение установочных устройств обработки типовой детали.	2	
	Выбор и обозначение установочных устройств обработки типовой детали.	2	
Тема 1.5. Режущий инструмент и инструментальные материалы	Содержание	10/4	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6
	Инструментальные материалы и их свойства	2	
	Виды режущего инструмента	2	
	Инструментальные материалы и их свойства.	2	
	Практические занятия	4	
	Выбор инструментальных материалов обработки типовой детали	2	
	Выбор инструментальных материалов обработки типовой детали	2	
	Содержание	30/10	ОК 01 ПК 1.1
	Общие сведения о методах обработки поверхностей детали	2	

Тема 1.6. Методы обработки поверхностей	Методы обработки наружных поверхностей тел вращения (валов)	2	ПК 1.2
	Методы обработки отверстий	2	ПК 1.3
	Методы фрезерной обработки плоских поверхностей	2	ПК 1.4
	Методы абразивной обработки	2	ПК 1.5
	Методы обработки резьбовых поверхностей	2	ПК 1.6
	Практические занятия	10	
	Общие сведения о методах обработки поверхностей детали. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения (валов). Методы обработки отверстий.	2	
	Методы фрезерной обработки плоских поверхностей. Методы абразивной обработки. Методы обработки резьбовых поверхностей. Методы обработки зубьев зубчатых колес. Методы обработки шлицов и пазов.	2	
	Обработка поверхностей детали типа «Ступенчатый вал». Обработка поверхностей детали типа «Втулка»	2	
	Обработка поверхностей детали типа «Корпус»	2	
	Обработка поверхностей детали типа «Зубчатое колесо»	2	
	Самостоятельная работа	8	
	Технология обработки отверстий и резьбовых соединений	2	
	Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках.	2	
	Электроэрозионная обработка	2	
	Обработка давлением.	2	
Тема 1.7. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание	14/6	ОК 01
	Структура технологического процесса	2	ПК 1.1
	Виды и характеристики технологических процессов	2	ПК 1.2
	Общие сведения о технологической наследственности	2	ПК 1.3
	Практические занятия	6	ПК 1.4
	Структура технологического процесса. Виды и характеристики технологических процессов.	2	ПК 1.5
	Общие сведения о технологической наследственности. Программа выпуска и тип производства.	2	ПК 1.6
	Конструкторский код детали. Технологический код детали	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	2	
Тема 1.8. Анализ конструкторской документации на технологичность	Содержание	8/6	ОК 01
	Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83	2	ПК 1.1 ПК 1.2
	Практические занятия	6	ПК 1.3

	Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	2	ПК 1.4
	Анализ на технологичность деталей типа «Корпус»	2	ПК 1.5
	Анализ на технологичность деталей типа «Вал».	2	ПК 1.6
	Самостоятельная работа	2	
	Анализ конструкторской документации на технологичность	2	
Тема 1.9. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание	10/6	ОК 01
	Основы организации и управления процессом технологической подготовки.	2	ПК 1.1
	Практические занятия	6	ПК 1.2
	Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82..	2	ПК 1.3
	Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска	2	ПК 1.4
	Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.	2	ПК 1.5
	Самостоятельная работа	2	ПК 1.6
	Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации	2	
Тема 1.10. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Содержание	10/6	ОК 01
	Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства.	2	ПК 1.1
	Практические занятия	6	ПК 1.2
	Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).	2	ПК 1.3
	Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповк. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев	2	ПК 1.4
	Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок	2	ПК 1.5
	Самостоятельная работа	2	ПК 1.6
	Получения заготовок с учетом условий производства	2	
Тема 1.11. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Содержание	8/6	ОК 01
	Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков	2	ПК 1.1
	Практические занятия	6	ПК 1.2
	Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска.	2	ПК 1.3 ПК 1.4

	Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом	2	ПК 1.5
	Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом.	2	ПК 1.6
Тема 1.12. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание	14/4	ОК 01
	Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз.	2	ПК 1.1
	Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз.	2	ПК 1.2
	Рекомендации по выбору базирующих поверхностей.	2	ПК 1.3
	Погрешности установки.	2	ПК 1.4
	Практические занятия	4	ПК 1.5
	Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.	2	ПК 1.6
	Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители). Оценка износа режущих инструментов. Выбор режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями).	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Выбор баз при обработке заготовок	2	
Тема 1.13. Нормирование технологических операций	Содержание	4	ОК 01
	Методика расчета норм времени выполнения токарной операции	2	ПК 1.1
	Нормирование токарной операции обработки наружных поверхностей детали типа «Ступенчатый вал».	2	ПК 1.2 ПК 1.3
Тема 1.14. Технологические процессы изготовления основных деталей машины	Содержание	18/4	ПК 1.4
	Технологический процесс изготовления деталей различной сложности	2	ПК 1.5
	Способы получения заготовок. Выбор материала.	2	ПК 1.6
	Практические занятия	4	
	Разработка технологического процесса изготовления детали.	2	
	Изготовление валов	2	
	Самостоятельная работа	10	
	Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	2	
	Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	2	
	Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	2	
	Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	2	
	Технологические процессы изготовления изделий из листового материала	2	
Производственная практика Виды работ		180	

1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.	6	
2. Оценка эффективности использования режущего инструмента.	6	
3. Изучение норм времени на производство изделий.	6	
4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.	6	
5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП).	6	
6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой.	6	
7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках.	6	
8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках.	6	
9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках.	6	
10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании.	6	
11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.	6	
12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.	6	
13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.	6	
14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.	6	
15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.	6	
16. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей.	6	
17. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей.	6	
18. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач.	6	
19. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов.	6	
20. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки.	6	
21. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки.	6	
22. Термическая обработка деталей	6	
23. Химическая обработка деталей	6	

24.Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).	6	
25.Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.	6	
26.Способы обработки и обеспечиваемая ими точность размеров и шероховатость поверхности.	6	
27. Влияние выбора баз на точность обработки	6	
28. Влияние погрешности базирования на точность обработки	6	
29. Для заданной детали разработать операционные эскизы механической обработки	6	
30. Влияние выбора припусков на качество и производительность обработки	6	
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))	10	
Всего	372	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-507-47446-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378443>.

2. Гулия Н. В. Детали машин : учебник для СПО / Н. В. Гулия, В. Г. Клоков, С. А. Юрков — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166933>

3. Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-507-45528-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271319>

4. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 352 с. — ISBN 978-5-507-47423-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370232>

5. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 184 с. — ISBN 978-5-507-47416-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382070>

6. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538276>

Приложение 1.2
к ПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Составитель:

Михайлов Александр Николаевич, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен³:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	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;	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.	-

³ Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	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; 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; 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	порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ; виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;	Использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением. Применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением. 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. Разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса. Внедрения управляющих программ в автоматизированное производство. Контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации.
-------------------------------------	--	---	--

	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;		
--	---	--	--

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 3.5. ПК 4.3. ПК 3.3.	Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической	Учебная практика 1. Изучение конструкции и технических	378	по запросу работодателя

		документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.	характеристик станков с ЧПУ 2. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ 3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ 4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня 5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования		
2	ПК 1.4. ПК 4.5. ПК 5.3.	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин. Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества.	Производственная практика 1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ 2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ 3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ 4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента 5. Оптимизация кода управляющих программ	216	по запросу работодателя

			6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста		
--	--	--	---	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	132	62
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа	34	
Практика, в т.ч.:	774	
учебная	450	
производственная	324	
Промежуточная аттестация	26	
Всего	966	62

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ⁴	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01	Раздел 1. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	174	62	174	156	-	34	450	174
ПК 2.1									
ПК 2.2									
ПК 2.3	Учебная практика	450		450				450	450
	Производственная практика	324	108	324					324
	Промежуточная аттестация	26		26					26
	Всего:	966	258	966	156			450	966

⁴ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)			Объем, ак. ч. / в том числе в фор-ме практическ ой подготовки , ак. ч.	Коды компетенц ий, формирова нию которых способству ет элемент
Раздел 1. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин (156)					
МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин				166/62	ОК 01
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание			20/10	ПК 2.1
				2	ПК 2.2
	2				ПК 2.3
	2				
	10				
	2				
	2				
	2				
	2				
	2				
	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.			2	
	Самостоятельная работа			4	
	Проанализировать особенности вертикально-фрезерного станка модели 6Р13ФЗ			2	
Разработать техническое задание для выбора станка с ЧПУ для обработки деталей			2		
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание			26/10	ОК 01
	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.			2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3

	Язык для программирования обработки: ISO 7 бит.	2	
	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.	2	
	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.	2	
	Линейная интерполяция.	2	
	Круговая интерполяция.	2	
	Практические занятия	10	
	G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03.	2	
	M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	2	
	Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2	
	Написание управляющей программы обработки детали по линейной траектории в абсолютных и относительных координатах.	2	
	Написание управляющей программы обработки детали по круговой траектории в абсолютных и относительных координатах	2	
	Самостоятельная работа	4	
	Разработайте фрагмент управляющей программы для обработки детали	2	
	Разработать уп с модальными и не модальными кодами	2	
Тема 1.3. Последовательность разработки управляющих программ.	Содержание	4	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.	2	
	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	2	
	Содержание	14/10	ОК 01

Тема 1.4. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Винтовая поверхность. Типовые схемы нарезания резьб. Особенности программирования конической резьбы.	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Типовые схемы нарезания внутренних резьб, резцом. Нарезание резьбы метчиком на токарных станках с применением патрона-компенсатора. Стандартные циклы токарной обработки резанием.	2	
	Практические занятия	10	
	Нарезание резьбы, используя цикл G92	2	
	Нарезание резьбы, используя цикл G76	2	
	Программирование для токарного станка на языке FANUC. Цикл продольной черновой обработки G90. Цикл торцевой черновой обработки G94.	2	
	Программирование для токарного станка на языке FANUC. Продольная контурная обработка с использованием циклов G70 и G71.	2	
	Цикл автоматической обработки канавок G75.	2	
	Цикл сверления торцевой поверхности с периодическим выводом сверла (G74).	2	
Тема 1.5. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание	12/4	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.	2	
	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.		
	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	2	
	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	2	
	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	2	
	Практические занятия	4	
	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	2	
	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	2	
	Содержание	22/8	ОК 01

Тема 1.6. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.	Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.	2	
	Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей.	2	
	Изучение интерфейса CAM-систем, создание простых управляющих программ для 3D- печати.	2	
	Практические занятия	8	
	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки	2	
	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.	2	
	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.	2	
	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.	2	
	Самостоятельная работа	6	
	Разработать модель детали в CAD/CAM-системах	4	
	Разработать УП в CAD/CAM-системах	2	
Тема 1.7. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание	16/8	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.	2	
	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	2	
	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.	2	

	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.	2	
	Практические занятия	8	
	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	2	
	Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов.	2	
	Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.	2	
	Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	2	
Тема 1.8. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.	Содержание	14/6	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы).	2	
	Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы)	2	
	Работа с базами данных САД-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования.	2	
	Защита данных. Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	2	
	Практические занятия	6	
	Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	2	
	Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.	2	
	Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ	2	
Тема 1.9. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание	32/6	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.	2	
	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности.	2	
	Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	2	
	Практические занятия	6	

	Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	2	
	Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	2	
	Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента.	2	
	Самостоятельная работа	20	
	Разработка управляющей программы на станок 16K20T1 с УЧПУ Электроника НЦ-31	4	
	Разработка управляющей программы на станок 16K20Ф3 с УЧПУ 2P22	4	
	Разработка УП перемещения инструмента в абсолютной системе отсчета.	4	
	Разработка УП перемещения инструмента в относительной системе отсчета.	4	
	Разработка УП перемещения инструмента, чередуя абсолютную и относительную систему отсчета.	4	
Тема 1.10. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание	6	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки	2	
	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	2	
	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	2	
Учебная практика		450	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
Виды работ:			
1. Изучение конструкции и характеристик токарного станка с ЧПУ модели 16K20Ф3		6	
2. Освоение работы на фрезерном станке с ЧПУ модели 6P13Ф3		6	
3. Настройка и калибровка системы ЧПУ станка модели 2P135Ф2		6	
4. Техническое обслуживание сверлильного станка с ЧПУ		6	
5. Диагностика неисправностей токарного станка с ЧПУ		6	
6. Составление УП для обработки цилиндрических поверхностей		6	
7. Разработка УП для нарезания метрической резьбы		6	
8. Создание УП для фрезерования плоских поверхностей		6	
9. Программирование обработки фасонных поверхностей		6	
10. Разработка УП для сверления отверстий по контуру		6	
11. Моделирование детали в CAD-системе для последующей обработки		6	

12. Создание 3D-модели детали в SolidWorks	6	
13. Разработка технологического процесса в САМ-системе	6	
14. Генерация траектории инструмента в SprutCAM	6	
15. Постпроцессорная обработка УП в Mach3	6	
16. Программирование обработки ступенчатого вала	6	
17. Разработка УП для изготовления шлицевого вала	6	
18. Создание программы обработки конического перехода	6	
19. Программирование нарезания резьбы метчиком	6	
20. Разработка УП для обработки канавок	6	
21. Программирование фрезерования пазов	6	
22. Создание УП для обработки карманов	6	
23. Разработка программы фрезерования контура	6	
24. Программирование обработки карманов с уклоном	6	
25. Создание УП для фрезерования сложных поверхностей	6	
26. Программирование сверления отверстий в плоскости	6	
27. Разработка УП для рассверливания отверстий	6	
28. Создание программы зенкерования отверстий	6	
29. Программирование развертывания отверстий	6	
30. Разработка УП для обработки отверстий под углом	6	
31. Создание комплексной УП для токарно-фрезерной обработки	6	
32. Программирование последовательной обработки на разных позициях	6	
33. Разработка УП для комбинированной обработки	6	
34. Создание программы с автоматической сменой инструмента	6	
35. Программирование обработки с использованием нескольких координат	6	
36. Минимизация холостых ходов в управляющей программе	6	
37. Оптимизация режимов резания в УП	6	
38. Сокращение времени цикла обработки	6	
39. Оптимизация траектории инструмента	6	
40. Минимизация количества установочных операций	6	
41. Выбор режимов резания для токарной обработки	6	
42. Расчет припусков на фрезерование	6	

43. Определение режимов сверления	6	
44. Расчет режимов нарезания резьбы	6	
45. Определение припусков на шлифование	6	
46. Выбор и настройка зажимных приспособлений	6	
47. Установка и настройка режущего инструмента	6	
48. Настройка измерительных систем станка	6	
49. Установка и настройка вспомогательного инструмента	6	
50. Настройка системы смазки и охлаждения	6	
51. Метрологическая проверка обработанных деталей	6	
52. Контроль геометрических параметров деталей	6	
53. Проверка качества поверхности	6	
54. Контроль размеров резьбовых соединений	6	
55. Проверка взаимного расположения поверхностей	6	
56. Отладка управляющей программы на станке	6	
57. Проведение пробной обработки	6	
58. Корректировка УП по результатам пробной обработки	6	
59. Документирование результатов внедрения	6	
60. Составление отчета по внедрению УП	6	
61. Составление технологической карты обработки	6	
62. Разработка операционной карты	6	
63. Составление карты наладки станка	6	
64. Разработка карты контроля качества	6	
65. Составление инструкции по эксплуатации УП	6	
66. Программирование электроэрозионной обработки	6	
67. Разработка УП для лазерной обработки	6	
68. Создание программы ультразвуковой обработки	6	
69. Программирование гидроабразивной резки	6	
70. Разработка УП для электрохимической обработки	6	
71. Программирование автоматической смены инструмента	6	
72. Разработка УП с использованием автоматических циклов	6	
73. Создание программы с использованием макросов	6	

74. Программирование адаптивной обработки	6	
75. Разработка УП с использованием параметрических циклов	6	
Производственная практика Виды работ:	324	ОК 01 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
1. Изучение структуры и организации машиностроительного предприятия	6	
2. Анализ производственного процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ	6	
3. Ознакомление с системой управления производством	6	
4. Изучение системы охраны труда и техники безопасности	6	
5. Анализ производственной документации предприятия	6	
6. Изучение системы контроля качества продукции	6	
7. Настройка и калибровка токарного станка с ЧПУ	6	
8. Техническое обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	6	
9. Диагностика неисправностей сверлильного станка с ЧПУ	6	
10. Настройка системы координат на обрабатывающем центре	6	
11. Калибровка измерительных систем станка	6	
12. Настройка системы смазки и охлаждения	6	
13. Создание УП для обработки цилиндрических деталей	6	
14. Программирование обработки фасонных поверхностей	6	
15. Разработка УП для фрезерования сложных контуров	6	
16. Программирование обработки резьбовых поверхностей	6	
17. Создание УП для многооперационной обработки	6	
18. Разработка программы с автоматической сменой инструмента	6	
19. Моделирование детали в SolidWorks для последующей обработки	6	
20. Создание 3D-модели в AutoCAD	6	
21. Разработка технологического процесса в SprutCAM	6	
22. Генерация траектории инструмента в Mach3	6	
23. Постпроцессорная обработка УП	6	
24. Оптимизация траектории инструмента	6	
25. Выбор режимов резания для токарной обработки	6	
26. Расчет припусков на фрезерование	6	
27. Определение режимов сверления	6	
28. Расчет режимов нарезания резьбы	6	

29. Определение режимов фрезерования	6	
30. Оптимизация режимов обработки	6	
31. Выбор и настройка зажимных приспособлений	6	
32. Установка и настройка режущего инструмента	6	
33. Настройка измерительных систем станка	6	
34. Установка и настройка вспомогательного инструмента	6	
35. Настройка системы смазки и охлаждения	6	
36. Составление карты оснастки	6	
37. Метрологическая проверка обработанных деталей	6	
38. Контроль геометрических параметров деталей	6	
39. Проверка качества поверхности	6	
40. Контроль размеров резьбовых соединений	6	
41. Проверка взаимного расположения поверхностей	6	
42. Составление карты контроля качества	6	
43. Отладка управляющей программы на станке	6	
44. Проведение пробной обработки	6	
45. Корректировка УП по результатам пробной обработки	6	
46. Документирование результатов внедрения	6	
47. Составление отчета по внедрению УП	6	
48. Обучение операторов работе с новой УП	6	
49. Составление технологической карты обработки	6	
50. Разработка операционной карты	6	
51. Составление карты наладки станка	6	
52. Разработка карты контроля качества	6	
53. Составление инструкции по эксплуатации УП	6	
54. Ведение производственной документации	6	
Промежуточная аттестация	26	
Всего	966	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-507-47446-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378443>

2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебное издание / Босинзон М.А. - Москва : Академия, 2023. - 192 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

3. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ / Е. С. Сурина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46636-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314741>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки ⁵
ПК 2.1 ПК 2.2. ПК 2.3. ОК.01	Умение использовать базы программы для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; Разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления Разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачет

Приложение 1.3
к ПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В
МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

Составитель:

Михайлов Александр Николаевич, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен⁶:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	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;	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.	-
ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.	анализировать технические условия на сборочные изделия, проверять сборочные единицы на технологичность при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной	служебное назначение сборочных единиц и технические требования к ним, порядок проведения анализа технических условий на изделия, виды и правила применения конструкторской и технологической документации при	проведении анализа технических условий на изделия и проверки сборочных единиц на технологичность; выбор инструментов, оснастки, основного оборудования, в т.ч. подъёмно-транспортного для осуществления сборки изделий;

⁶ Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

сборке, применять конструкторскую и технологическую документацию по сборке изделий при разработке технологических процессов сборки, разрабатывать технологические процессы сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, рассчитывать показатели эффективности использования основного и вспомогательного оборудования механосборочного производства, учитывать особенности монтажа машин и агрегатов, определять и выбирать виды и формы организации сборочного процесса, организовывать производственные и технологические процессы механосборочного производства; выбирать способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия при разработке технологического процесса, выбирать приемы сборки узлов и механизмов для осуществления сборки, выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном	разработке технологического процесса сборки изделий; технологичность сборочных единиц при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, правила и порядок разработки технологического процесса сборки изделий, алгоритм сборки типовых изделий в цехах механосборочного производства, сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, подъёмно-транспортное оборудование и правила работы с ним, разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов; методы слесарной и механической обработки деталей в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда, виды и правила применения систем автоматизированного	разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов; техническом нормировании сборочных работ, сборки изделий машиностроительного производства на основе выбранного оборудования, инструментов и оснастки, специальных приспособлений, выполнении сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента; контроль качества готовой продукции механосборочного производства, проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах, предупреждение, выявление и устранение дефектов собранных узлов и агрегатов; разработка планировок цехов;
--	--	--

	производстве, выбирать подъёмно-транспортное оборудование для осуществления сборки изделий; - использовать технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, соблюдать требования по внесению изменений в технологический процесс по сборке изделий, применять системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке изделий, проводить расчеты сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, осуществлять техническое нормирование сборочных работ, рассчитывать количество оборудования, рабочих мест, производственных рабочих механосборочных цехов; обеспечивать точность сборочных размерных цепей, осуществлять монтаж металлорежущего оборудования, выбирать способы и руководить выполнением такелажных работ, осуществлять установку машин на фундаменты, проверять рабочие места на соответствие требованиям, определяющим	проектирования при разработке технологической документации сборки изделий, технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, порядок проведения расчетов сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, структуру технически обоснованных норм времени сборочного производства; правила разработки спецификации участка; причины и способы предупреждения несоответствия сборочных единиц требованиям нормативной документации, причины выпуска сборочных единиц низкого качества, основы контроля качества сборочных изделий и методы контроля скрытых дефектов, требования нормативной документации к качеству сборочных единиц и способы проверки качества сборки; принципы проектирования сборочных участков и цехов, компоновку и состав сборочных участков, размещение оборудования в соответствии с принятой схемой сборки, методы организации, складирования и	
--	--	--	--

	эффективное использование оборудования, соблюдать требования техники безопасности на механосборочном производстве; контролировать качество сборочных изделий в соответствии с требованиями технической документации, предупреждать и устранять несоответствие изделий требованиям нормативных документов, выявлять причины выпуска сборочных единиц низкого качества, обеспечивать требования нормативной документации к качеству сборочных единиц, определять износ сборочных изделий, выявлять скрытые дефекты изделий; выбирать транспортные средства для сборочных участков, размещать оборудование в соответствии с принятой схемой сборки, осуществлять организацию, складирование и хранение комплектующих деталей, вспомогательных материалов, мест отдела технического контроля и собранных изделий, разрабатывать спецификации участков;	хранения комплектующих деталей, вспомогательных материалов, места отдела технического контроля и собранных изделий;	
--	---	--	--

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 1.5. ПК 2.3. ПК 4.4.	Умения, навыки: Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании Знания: Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке.	МДК.03.02.Технология изготовления деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса	172	По запросу работодателя
2	ПК 1.5. ПК 2.3. ПК 4.4.	Умения, навыки: Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании Знания: Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке.	Учебная практика Безопасность труда, пожарная безопасность и правила поведения в учебных мастерских. Упражнения в управлении токарным станком. Обработка наружных поверхностей заготовок на токарных станках ручной подачи. Обработка наружных поверхностей заготовок на токарных станках механической подачи. Обработка внутренних поверхностей на токарных станках. Сверление и	588	По запросу работодателя

			рассверливание отверстий при токарной обработке. Зенкерование отверстий при токарной обработке. Развертывание отверстий при токарной обработке. Нарезание наружной трапецеидальной, метрической, прямоугольной резьбы. Нарезание внутренней метрической, прямоугольной и трапецеидальной резьбы. Установка, выверка и обработка заготовок в трехкулачковом патроне. Установка, выверка и обработка заготовок в четырёхкулачковом патроне. Установка, выверка и обработка заготовок на планшайбе. Установка, выверка и обработка заготовок с применением угольника. Установка, выверка и обработка заготовок с применением люнетов. Обработка конических поверхностей при помощи разворота верхних салазок суппорта. Обработка конических поверхностей при помощи копировальной (конусной) линейки. Обработка конических поверхностей в центрах смещением корпуса задней бабки.		
--	--	--	---	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	262	158
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	10	
Практика, в т.ч.:	840	
учебная	660	
производственная	180	
Промежуточная аттестация	56	
Всего	1168	158

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ⁷	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01	Раздел 1. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве	100	54	96	42	-	4		
ПК 3.1.									
ПК 3.2.	Раздел 2. Технология изготовления деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса	172	104	166	62	-	6		
ПК 3.3.									
ПК 3.4.									
ПК 3.5.									
ПК 3.6.									
	Учебная практика	660		660				660	
	Производственная практика	180		180					180
	Промежуточная аттестация	56		56					
	Всего:	1168	158	1158	104	-	10	660	180

⁷ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
Раздел 1. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве (140)			
МДК.03.01. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве		100/54	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
Тема 1.1. Основные понятия о сборочном процессе	Содержание	12/6	
	Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. Классификация соединений деталей машин при сборке.	2	
	Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических.	2	
	Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием.	2	
	Практические занятия	6	
	Расчёт резьбового соединения	2	
	Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.	2	
	Расчёт разъёмных и неразъёмных соединений (по вариантам).	2	
Тема 1.2. Обеспечение точности сборки.	Содержание	8/4	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4.
	Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота	2	

	поверхностей деталей и расстояния между ними. Деформирование деталей в процессе сборки.		ПК 3.5. ПК 3.6.
	Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. Измерение погрешностей, возникающих при сборке узлов	2	
	Практические занятия	4	
	Расчет деформаций при сборке неразъемных соединений.	2	
	Измерение погрешностей, возникающих при сборке узлов	2	
Тема 1.3. Выбор оборудования и инструмента для сборочного процесса	Содержание	10/4	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.	2	
	Ручной и механизированный инструмент, применяемый при сборке.	2	
	Универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.	2	
	Практические занятия	4	
	Применение ручных и механизированных инструментов	2	
	Сборка болтового соединения	2	
Тема 1.4. Порядок разработки технологического процесса сборки	Содержание	10/6	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла	2	
	Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства.	2	
	Практическое занятие.	6	
	Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.	2	
	Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).	2	

	Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).	2	
Тема 1.5. Сборка типовых сборочных единиц	Содержание	10/8	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками.	2	
	Практические занятия	8	
	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам).	2	
	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам).	2	
	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).	2	
	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).	2	
Тема 1.6. Разработка технологической документации по сборке узлов или изделий	Содержание	16/8	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической подготовки производства). ГОСТ23887-79 ЕСКД. Сборка. Термины и определения. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации (ЕСТД).	2	
	Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.	2	
	Практические занятия	8	
	Разработка и оформление маршрутной и операционной карты сборки изделия (по вариантам).	2	
	Разработка и оформление маршрутной и операционной карты сборки изделия (по вариантам).	2	
	Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).	2	

	Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).	2	
	Самостоятельная работа	4	
	Составление комплекточной карты изделия (по вариантам).	2	
	Выполнение сборочного чертежа и спецификации изделия по индивидуальному заданию.	2	
Тема 1.7. Автоматизация разработки документации сборочного процесса	Содержание	4/2	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль.	2	
	Практические занятия	2	
	Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).	2	
Тема 1.8. Основы программирования сборочного оборудования	Содержание	8/4	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Основы программирования сборочного оборудования.	2	
	Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.	2	
	Практические занятия	4	
	Написание управляющей программы	2	
	Написание программы для сборочного оборудования	2	
Тема 1.9. САЕ-системы для выполнения расчётов параметров сборки	Содержание	4/2	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: САЕ-системы.	2	
	Практические занятия	2	
	Расчёт параметров сборки: САЕ-системы.	2	
	Содержание	10/6	ОК 01

Тема 1.10. Разработка планировок участков механосборочных цехов	Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий.	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	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	
	Практические занятия	6	
	Расчеты по планировке цехов.	2	
	Расчеты по и обеспечению оборудованием.	2	
	Расчеты численности персонала.	2	
Тема 1.12. Использование системы автоматизированного проектирования для разработки планировок цехов	Содержание	8/4	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов.	2	
	Выполнение конструктивных элементов на планировочном решении сборочного цеха в САД-системе.	2	
	Практические занятия	4	
	Расстановка оборудования на планировочном решении сборочного цеха в САД-системе.	2	
	Составление спецификации для планировочного решения сборочного цеха	2	
Раздел 2. Технология изготовления деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса			
МДК.03.02 Технология изготовления деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса		172/104	ОК 01 ПК 3.1.

Тема 2.1. Основные сведения при обработке на МРС	Содержание	8/4	ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Охрана труда. Условия и охрана труда. Производственные санитарно-гигиенические нормы. Обеспечение пожаро- и электробезопасности.	2	
	Организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности. Экология при работе на станках. Экология как наука. Виды загрязнений окружающей среды в машиностроении и металлообработке.	2	
	Практические занятия	4	
	Охрана труда и организация и оснащение рабочего места станочника	4	
Тема 2.2. Основы резания материалов	Содержание	18/10	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Шероховатость поверхности и точность обработки. Совокупность неровностей, образующихся при обработке. Систематические погрешности обработки. Геометрические параметры токарного резца. Углы резца и их влияние на процесс резания.	4	
	Геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток. Геометрия сверл.	2	
	Геометрия зенкеров. Геометрия разверток. Методы заточки. Контроль геометрии сверла, зенкеров, разверток. Составляющие силы резания. Мощность станка и мощность резания.	2	
	Практические занятия	10	
	Заточка режущей части фрезы.	2	
	Заточка углов токарного резца.	4	
	Заточка режущей части сверла, зенкеров, разверток с последующим контролем комплексным шаблоном.	4	
Тема 2.3. Станки токарной Группы	Содержание	50/36	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Процесс резания материалов на токарных станках. Главные движения детали и инструмента при обработке на токарном станке (движения резания; движения подачи). Классификация и элементы токарных резцов. Типы резцов. Классификация: по виду обработки, по направлению подачи. Геометрические элементы токарных резцов.	4	
	Классификация и элементы сверл, зенкеров, разверток. Виды сверл, зенкеров, разверток и их конструктивные особенности. Материал для	4	

	изготовления осевого инструмента. Классификация станков токарной группы. Специализированные станки. Универсальные станки. Токарно-револьверные станки. Токарно-лобовые станки. Карусельные станки. Токарные автоматы и полуавтоматы.		
	Правила безопасности при работе на токарных станках. Перед началом работы. Во время работы. После окончания работы. Характеристики и кинематика станков токарной группы. Кинематика современных моделей токарно-винторезных станков. Кинематическая схема коробки скоростей и коробки подач станка модели 16K20.	4	
	Практические занятия	38	
	Наладка токарно-винторезного станка для отрезания заготовок, вытачивания наружных канавок прямоугольного профиля на цилиндрических торцевых поверхностях.	4	
	Наладка токарно-винторезного станка на обработку цилиндрических поверхностей с установкой заготовок в центрах.	4	
	Контроль обработанных поверхностей ТТЦ-1. линейкой, калибр - скобами.	4	
	Наладка токарно-винторезного станка при сверлении глухих и сквозных отверстий.	4	
	Наладка токарно-винторезного станка при зенкерowaniu и развертывании отверстий.	4	
	Наладка токарно-винторезного станка при растачивании сквозных ступенчатых отверстий.	4	
	Наладка токарно-винторезного станка при растачивании глухих отверстий.	4	
	Контроль обработанных поверхностей (отверстий) ШЦ-1, ШЦ-2, калибр - пробками, индикатор - нутромером.	4	
	Наладка токарно-винторезного станка на обработку конических поверхностей поворотом верхнего суппорта, путем согласования величины продольной и поперечной подач резца.	4	
	Самостоятельная работа	2	
	Процесс резания материалов на токарных станках.	2	

Тема 2.4. Токарная обработка заготовок типовых деталей	Содержание	12	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Токарно-револьверные станки. Общие сведения. Зажимные устройства. Токарно-револьверные станки с вертикальной осью револьверной головки. Токарно-револьверный станок 1Г340П. Токарные автоматы и полуавтоматы. Общие сведения. Многорезцовые токарные полуавтоматы.	4	
	Обработка заготовок деталей типа стаканов. Классификация деталей, получаемых обработкой на токарных станках. Применяемые приспособления. Технологический процесс изготовления стакана из прутковой заготовки. Обработка заготовок деталей типа тонкостенных втулок. Способы закрепления. Деформация тонкостенной втулки и способ устранения. Обработка заготовок деталей типа дисков. Способы закрепления. Применяемые станочные приспособления. Технология изготовления деталей типа дисков.	4	
	Обработка заготовок деталей типа колец. Технология изготовления деталей типа колец. Применяемые приспособления. Обработка заготовок эксцентричных деталей. Способы установки. Применяемые приспособления. Технология обработки коленчатого вала.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Главные движения детали и инструмента при обработке на токарном станке (движения резания; движения подачи).	2	
Тема 2.5. Станки фрезерной группы.	Содержание	44/32	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Общие сведения о фрезеровании. Элементы фрезы. Элементы режимов резания при фрезеровании. Основные сведения о станках фрезерной группы. Классификация станков фрезерной группы. Универсальный консольный горизонтально-фрезерный станок. Широкоуниверсальный консольный горизонтально-фрезерный станок. Консольный вертикально-фрезерный станок. Продольно-фрезерные станки. Карусельно-фрезерные станки.	4	
	Организация рабочего места фрезеровщика. Планировка и организация рабочего места фрезеровщика в механических цехах различных типов производства. Правила безопасности при работе на фрезерных станках. Классификация и конструкция фрез. Классификация по	4	

	технологическому признаку, по конструктивным признакам. Закрепление фрез на станке.		
	Основные виды и схемы фрезерования. Встречное фрезерование. Попутное фрезерование. Фрезерование на горизонтально-фрезерных, продольно-фрезерных и вертикально-фрезерных станках. Применение СОТС при фрезеровании. Консольно-фрезерные станки. Назначение, основные узлы и механизмы. Кинематическая схема станка модели 6Р82Ш. Автоматический цикл работы. Регулирование станка.	4	
	Практические занятия	32	
	Методы и способы заточки и доводки фрез.	4	
	Расчеты режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, уступов, пазов, канавок и отрезание металла.	4	
	Наладка фрезерного станка на обработку горизонтальных плоских поверхностей концевыми, цилиндрическими, торцевыми и осевыми фрезами.	4	
	Наладка фрезерного станка на обработку прорезными и отрезными фрезами.	4	
	Наладка фрезерного станка на обработку пазов, канавок различного профиля.	4	
	Наладка фрезерного станка на обработку фасонных поверхностей незамкнутого профиля фасонными фрезами и набором фрез.	4	
	Наладка фрезерного станка на обработку фасонных поверхностей замкнутого профиля с применением поворотного стола.	4	
	Установка делительной головки и задней бабки на фрезерный станок с последующим фрезерованием многогранников.	4	
Тема 2.6. Станки сверлильной группы	Содержание	22/12	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5.
	Назначение и классификация сверлильных станков. Вертикально-сверлильные настольные и консольные, радиально-сверлильные, горизонтально-сверлильные, центральные станки.	2	
	Устройство основных узлов и механизмов сверлильных станков. Вертикально-сверлильный станок модели 2Н135: его основные узлы и	4	

	механизмы, органы управления и техническая характеристика. Кинематическая схема станка мод. 2Н135.		ПК 3.6.
	Режущий инструмент для обработки на сверлильных станках. Режущий инструмент для обработки отверстий. Технологическая оснастка, применяемая на сверлильных станках. Технологическая оснастка для закрепления заготовок. Технологическая оснастка для закрепления инструмента.	4	
	Практическая работа	12	
	Заточка и доводка осевого инструмента.	2	
	Наладка вертикально-сверлильного станка на сверление сквозных отверстий с последующим рассверливанием.	2	
	Наладка вертикально-сверлильного станка на зенкерование сквозных и ступенчатых отверстий.	2	
	Наладка вертикально-сверлильного станка на зенкование, ценкование.	2	
	Наладка вертикально-сверлильного станка на сверление глухих отверстий с последующим развертыванием.	4	
Тема 2.7. Станки шлифовальной группы	Содержание	10/6	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Понятие о шлифовании. Резание металлов абразивными кругами. Основные виды шлифования.	2	
	Шлифовальные станки. Классификация шлифовальных станков. Основные узлы и механизмы плоскошлифовального, круглошлифовального и внутришлифовального станков.	2	
	Практические занятия	6	
	Установка и правка шлифовальных кругов на шлифовальный станок. Установка и закрепление заготовок на шлифовальных станках с применением различных приспособлений.	2	
	Наладка круглошлифовального станка для предварительной и окончательной обработки деталей типа «Валик» в центрах.	4	
Тема 2.8. Оснастка и приспособления, применяемые на	Содержание	8/4	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.
	Общие сведения об оснастках, применяемых на МРС. Классификация оснастки. Конструктивные элементы приспособлений. Принцип базирования заготовок. Универсально-сборная технологическая оснастка.	2	

металлорежущих станках	Типовые конструкции приспособлений. Принцип базирования заготовок (деталей) в приспособлениях. Грузоподъемные приспособления и устройства. Конструктивные элементы грузоподъемных приспособлений и устройств. Требования безопасности при работе с грузоподъемными приспособлениями и устройствами.		ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
	Практические занятия	4	
	Базирование и установка заготовок (деталей) в приспособлениях при различных видах обработки. Работа с различными грузоподъемными приспособлениями и устройствами.	4	
	Самостоятельная работа	2	
	Классификация и элементы сверл, зенкеров, разверток.	2	
Учебная практика		660	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6.
Виды работ			
1. Безопасность труда, пожарная безопасность и правила поведения в учебных мастерских.		6	
2. Упражнения в управлении токарным станком.		6	
3. Обработка наружных поверхностей заготовок на токарных станках ручной подачей.		6	
4. Обработка наружных поверхностей заготовок на токарных станках механической подачей.		6	
5. Обработка внутренних поверхностей на токарных станках.		6	
6. Сверление и рассверливание отверстий при токарной обработке.		6	
7. Зенкерование отверстий при токарной обработке.		6	
8. Развертывание отверстий при токарной обработке.		6	
9. Нарезание наружной трапецеидальной, метрической, прямоугольной резьбы.		6	
10. Нарезание внутренней метрической, прямоугольной и трапецеидальной резьбы.		6	
11. Установка, выверка и обработка заготовок в трехкулачковом патроне.		6	
12. Установка, выверка и обработка заготовок в четырехкулачковом патроне.		6	
13. Установка, выверка и обработка заготовок на планшайбе.		6	
14. Установка, выверка и обработка заготовок с применением угольника.		6	
15. Установка, выверка и обработка заготовок с применением люнетов.		6	
16. Обработка конических поверхностей при помощи разворота верхних салазок суппорта.		6	
17. Обработка конических поверхностей при помощи копировальной (конусной) линейки.		6	
18. Обработка конических поверхностей в центрах смещением корпуса задней бабки.		6	
19. Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами.		6	

20. Обработка фасонных поверхностей совмещением двух подач.	6	
21. Обработка фасонных поверхностей при помощи копира.	6	
22. Обработка поверхностей роликами, шариками(обкатками).	6	
23. Упражнения в управлении фрезерным станком.	6	
24. Установка, выверка и обработка заготовок на фрезерных станках ручной и механической подачей.	6	
25. Фрезерование прямоугольных пазов, канавок и уступов.	6	
26. Фрезерование фасонных и криволинейных поверхностей.	6	
27. Сверление и рассверливание, зенкерование, развертывание отверстий на фрезерных станках.	6	
28. Выполнение работ на делительных головках.	6	
29. Упражнения в управлении сверлильным станком.	6	
30. Выполнение центровых отверстий на сверлильных станках ручной и механической подачами.	6	
31. Сверление отверстий на сверлильных станках ручной и механической подачами.	6	
32. Рассверливание отверстий на сверлильных станках ручной и механической подачами.	6	
33. Зенкерование отверстий на сверлильных станках ручной и механической подачами.	6	
34. Развертывание отверстий на сверлильных станках ручной и механической подачами.	6	
35. Заточка и установка резцов.	6	
36. Заточка и установка фрез.	6	
37. Заточка и установка сверл.	6	
38. Обработка заготовок, деталей на копировальных станках.	6	
39. Обработка заготовок, деталей на шпоночных станках.	6	
40. Установка и правка шлифовальных кругов.	6	
41. Обработка заготовок, деталей на плоскошлифовальных станках.	6	
42. Обработка заготовок, деталей на круглошлифовальных станках.	6	
43. Обработка заготовок, деталей на внутришлифовальных станках.	6	
44. Обработка заготовок, деталей на шлифовальных станках при бесцентровом шлифовании.	6	
45. Подналадка и проверка на точность копировального и шпоночного станков.	6	
46. Подналадка и проверка на точность универсального токарного станка.	6	
47. Подналадка и проверка на точность универсального фрезерного станка.	6	
48. Подналадка и проверка на точность универсального сверлильного станка.	6	
49. Освоение работы с технологическими приспособлениями.	6	
50. Использование пакетов прикладных программ.	6	
51. Проектирование технологических процессов.	6	

52. Разработка конструкторской документации.	6	
53. Оформление технической документации по сборке.	6	
54. Изучение видов технологических документов.	6	
55. Освоение методов базирования соединяемых деталей.	6	
56. Выбор способов сборки узлов.	6	
57. Реализация технологических процессов сборки.	6	
58. Контроль качества собираемых узлов.	6	
59. Анализ причин брака при сборке.	6	
60. Методы предупреждения дефектов сборки.	6	
61. Изучение классификации подъёмно-транспортного оборудования.	6	
62. Освоение складского производственного оборудования.	6	
63. Анализ характеристик сборочного инструмента.	6	
64. Выбор материалов для сборки.	6	
65. Изучение исполнительных элементов инструмента.	6	
66. Освоение работы с технологическими приспособлениями.	6	
67. Использование пакетов прикладных программ.	6	
68. Проектирование технологических процессов.	6	
69. Разработка конструкторской документации.	6	
70. Оформление технической документации по сборке.	6	
71. Изучение видов технологических документов.	6	
72. Освоение методов базирования соединяемых деталей.	6	
73. Выбор способов сборки узлов.	6	
74. Реализация технологических процессов сборки.	6	
75. Контроль качества собираемых узлов.	6	
76. Анализ причин брака при сборке.	6	
77. Методы предупреждения дефектов сборки.	6	
78. Изучение классификации подъёмно-транспортного оборудования.	6	
79. Освоение складского производственного оборудования.	6	
80. Анализ характеристик сборочного инструмента.	6	
81. Выбор материалов для сборки.	6	
82. Изучение исполнительных элементов инструмента.	6	
83. Освоение работы с технологическими приспособлениями.	6	

84. Использование пакетов прикладных программ.	6	
85. Проектирование технологических процессов.	6	
86. Разработка конструкторской документации.	6	
87. Оформление технической документации по сборке.	6	
88. Изучение видов технологических документов.	6	
89. Освоение методов базирования соединяемых деталей.	6	
90. Выбор способов сборки узлов.	6	
91. Реализация технологических процессов сборки.	6	
92. Контроль качества собираемых узлов.	6	
93. Анализ причин брака при сборке.	6	
94. Методы предупреждения дефектов сборки.	6	
95. Изучение классификации подъёмно-транспортного оборудования.	6	
96. Освоение складского производственного оборудования.	6	
97. Анализ характеристик сборочного инструмента.	6	
98. Выбор материалов для сборки.	6	
99. Изучение исполнительных элементов инструмента.	6	
100. Освоение работы с технологическими приспособлениями.	6	
101. Использование пакетов прикладных программ.	6	
102. Проектирование технологических процессов.	6	
103. Разработка конструкторской документации.	6	
104. Оформление технической документации по сборке.	6	
105. Изучение видов технологических документов.	6	
106. Освоение методов базирования соединяемых деталей.	6	
107. Выбор способов сборки узлов.	6	
108. Реализация технологических процессов сборки.	6	
109. Контроль качества собираемых узлов.	6	
110. Методы предупреждения дефектов сборки.	6	
Производственная практика Виды работ	180	ОК 01 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4.
1. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии и на рабочем месте.	6	

2. Работы по обработке деталей на токарных станках с соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой.	6	ПК 3.5. ПК 3.6.
3. Работы по обработке деталей на фрезерных станках с соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой.	6	
4. Работы по обработке деталей на сверлильных и шлифовальных станках с соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой.	6	
5. Работы по обработке деталей на сверлильных и шлифовальных станках с соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой.	6	
6. Сверление сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
7. Сверление сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
8. Сверление сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
9. Рассверливание, зенкование сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
10. Рассверливание, зенкование сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
11. Рассверливание, зенкование сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
12. Зенкование сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках.	6	
13. Нарезание резьбы диаметром свыше 2 мм и до 42мм на проход и в упор на сверлильных станках.	6	
14. Нарезание резьбы диаметром свыше 2 мм и до 42мм на проход и в упор на сверлильных станках.	6	
15. Нарезание наружной однозаходной треугольной, резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
16. Нарезание наружной однозаходной треугольной, резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	

17. Нарезание наружной однозаходной прямоугольной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
18. Нарезание наружной однозаходной прямоугольной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
19. Нарезание наружной однозаходной трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
20. Нарезание наружной однозаходной трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
21. Нарезание внутренней однозаходной треугольной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
22. Нарезание внутренней однозаходной треугольной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
23. Нарезание внутренней однозаходной прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
24. Нарезание внутренней однозаходной прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
25. Нарезание внутренней однозаходной трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
26. Нарезание внутренней однозаходной трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
27. Нарезание внутренней однозаходной трапецеидальной резьбы резцом, многорезцовыми головками.	6	
28. Нарезание наружной, внутренней треугольной резьбы метчиками или плашкой на токарных станках.	6	
29. Нарезание наружной, внутренней треугольной резьбы метчиками или плашкой на токарных станках.	6	
30. Обработка деталей на копировальных и шпоночных станках и на шлифовальных станках с применением охлаждающей жидкости.	6	
Промежуточная аттестация	56	
Всего:	1168	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерская «Слесарная», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Романенко, В. И. Проектирование механосборочных участков и цехов : учебное пособие / В. И. Романенко, Ю. Ю. Ярмук. — Минск : БНТУ, 2022. — 57 с. — ISBN 978-985-583-456-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325676>

2. Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-507-45528-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271319>

3. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 352 с. — ISBN 978-5-507-47423-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370232>

4. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 184 с. — ISBN 978-5-507-47416-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382070>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки ⁸
ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ПК 3.5. ПК 3.6. ОК.01	Владение профессиональной терминологией Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей Описание параметров изучаемых объектов Описание алгоритмов выполнения трудовых действий Нахождение ошибок в документации Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи Разработка технологического процесса сборки изделий Разработка и оформление технологической документации Реализация технологического процесса сборки Контроль качества сборки Разработка планировок участков	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Экзамен Устный опрос Презентация Деловая игра

⁸ Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

Приложение 1.4
к ПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ
ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Составитель:

Михайлов Александр Николаевич, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	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;	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.	-

ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов металлорежущего оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков, контрольно-измерительный инструмент и приспособления, применяемые для обеспечения точности функционирования металлорежущего и аддитивного оборудования; обеспечивать безопасность работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего	причины отклонений формообразования в технической документации на эксплуатацию металлорежущего и аддитивного оборудования, виды контроля работы металлорежущего и аддитивного оборудования; нормы охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем; правила выполнения расчетов, связанных с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, методы наладки оборудования; основные режимы работы металлорежущего и аддитивного оборудования, требования к обеспечению; объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего и аддитивного оборудования, средства контроля качества работ по, порядок работ по наладке и техобслуживанию;	диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования, определения отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных производств; организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков, выведения узлов и элементов металлорежущего и аддитивного оборудования в ремонт; регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования; организации подготовки заявок, приобретения, доставки, складирования и хранения расходных материалов; оформления технической документации на проведение контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования, проведения контроля качества наладки и технического обслуживания оборудования;
--	--	--	--

	оборудования на технологических позициях производственных участков;		
--	---	--	--

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 3.2. ПК 3.3.. ПК 4.2. ПК 4.3.	Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов.	МДК.04.02Технология контроля качества станочных и слесарных работ	52	По запросу работодателя
2	ПК 3.2. ПК 3.3.. ПК 4.2. ПК 4.3.	Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования Планировать работы	Учебная практика	96	По запросу работодателя

		по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов.			
--	--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	88	38
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	276	
учебная	240	
производственная	36	
Промежуточная аттестация	40	
Всего	418	38

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ⁹	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5.	Раздел 1. Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание сборочного оборудования	66	38	50	66	-	8	240	36
	Раздел 2. Технология контроля качества станочных и слесарных работ	52		38	52		6		
	Учебная практика	240	240						
	Производственная практика	36	36						108
	Промежуточная аттестация	40							
	Всего:	24	314	88	118		12	240	108

⁹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
Раздел 1. Диагностика металлообрабатывающего оборудования (120)			
МДК 04.01 Диагностика, планирование, организация работ и контроль качества по техническому обслуживанию оборудования машиностроительного производства		58/22	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
Тема 1.1 Принципы, виды и методы диагностирования оборудования	Содержание	10/4	
	Диагностирование как часть технического обслуживания сборочного оборудования.	2	
	Основные принципы технического диагностирования сборочного оборудования, его роль и задачи.	2	
	Виды и методы диагностирования сборочного оборудования.	2	
	Прямое и косвенное диагностирование.	2	
	Универсальные измерительные приборы, применяемые при диагностировании сборочного оборудования.	2	
	Системы диагностирования оборудования.	2	
	Практические занятия	4	
	Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).	2	
	Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).	2	
Тема 1.2 Технология диагностирования типовых единиц сборочного оборудования	Содержание	16/8	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования.	2	
	Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования.	2	

	Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц режущего и сборочного оборудования.	2	ПК 4.5
	Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц режущего и сборочного оборудования.	2	
	Практические занятия	8	
	Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.	2	
	Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.	2	
	Составление последовательности проверки состояния оборудования.	2	
	Составление последовательности проверки состояния оборудования.	2	
Тема 1.3 Методы поиска неисправностей при диагностировании оборудования	Содержание	16/4	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
	Регламентное и заявочное диагностирование. Маршрутная технология диагностирования сборочного оборудования.	2	
	Основные диагностические параметры состояния, характеризующие техническое состояние сборочного оборудования. Выбор методов устранения неисправностей на основе проведённой диагностики сборочного оборудования.	2	
	Практические занятия	4	
	Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.	2	
	Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.	2	
	Самостоятельная работа	8	
	Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 3054	2	
	Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.	2	
	Определение основных диагностических параметров состояния сборочного оборудования.	2	

	Проведение диагностирования типовых единиц сборочного оборудования.	2	
Тема 1.4. Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования	Содержание	6/2	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
	Наладка и подналадка: основные понятия, последовательность проведения наладки и подналадки сборочного оборудования. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования.	2	
	Технологическая документация по наладке и подналадке: виды и применение. Планирование работ по наладке и подналадке сборочного оборудования.	2	
	Практические занятия	2	
	Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования	2	
Тема 1.5. Особенности наладки станков различного вида	Содержание	8/4	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
	Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие.	2	
	Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления.	2	
	Практические занятия	4	
	Планирование, организация ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.	2	
	Проведение наладки токарного станка с ЧПУ	2	
Тема 1.6. Основные сведения о ремонте металлорежущего оборудования. Принципы ТРМ-системы.	Содержание	2	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды,	2	

	оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой).		ПК 4.5
Тема 2. Технология контроля качества станочных и слесарных работ.			
МДК.04.02 Технология контроля качества станочных и слесарных работ			ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
Тема 2.1. Технология контроля качества станочных и слесарных работ.	Содержание	44/16	
	Бракованная продукция. Причины возникновения брака при механической и слесарной обработке	4	
	Классификация брака. Оформление документации на брак	4	
	Требования рабочих чертежей, технологических процессов и технических условий к приемке деталей после механической и слесарной обработки деталей	4	
	Основные формы контроля качества деталей в механических цехах	4	
	Разработка технологических карт контроля качества деталей после механической и слесарной обработки	4	
	Технология и организация технического контроля в механических цехах	2	
	Практические занятия	16	
	Подбор мерительного инструмента для контроля детали несложных деталей на основании требований чертежа и технических условий к точности изготовления для различных типов производства	4	
	Разработка маршрутов технического контроля не сложных деталей на основании требований чертежей и технических условий для различных способов производства	2	
	Разработка маршрутов технического контроля деталей средней степени сложности на основании технологических процессов обработки данных деталей	2	
	Построение карт операционного контроля на основании технологических процессов изготовления деталей различной степени сложности	2	

	Регулировка ременных и цепных передач.	2	
	Заполнение журнала контрольных испытаний	2	
	Заполнение журнала контрольных испытаний	2	
	Самостоятельная работа	6	
	Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке	2	
	Составление графика и порядка проведения планово-предупредительных ремонтов металлорежущего оборудования	2	
	Оформление документации на брак	2	
Учебная практика		240	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
Виды работ			
1. Изучение структуры и организации машиностроительного предприятия.		6	
2. Анализ производственного процесса изготовления деталей на станках.		6	
3. Знакомство с системой управления производством.		6	
4. Изучение системы охраны труда и техники безопасности на предприятии.		6	
5. Анализ производственной документации предприятия.		6	
6. Изучение системы контроля качества продукции.		6	
7. Настройка и калибровка токарного станка с ЧПУ.		6	
8. Техническое обслуживание фрезерного станка с ЧПУ.		6	
9. Диагностика неисправностей сверлильного станка с ЧПУ.		6	
10. Настройка системы координат на обрабатывающем центре.		6	
11. Калибровка измерительных систем станка.		6	
12. Настройка системы смазки и охлаждения оборудования.		6	
13. Создание УП для обработки цилиндрических деталей.		6	
14. Программирование обработки фасонных поверхностей.		6	
15. Разработка УП для фрезерования сложных контуров.		6	

16. Программирование обработки резьбовых поверхностей.	6	
17. Создание УП для многооперационной обработки.	6	
18. Разработка программы с автоматической сменой инструмента.	6	
19. Настройка и калибровка измерительных систем станка.	6	
20. Техническое обслуживание сверлильного станка.	6	
21. Диагностика неисправностей токарного станка.	6	
22. Изучение системы управления производством.	6	
23. Анализ производственного процесса изготовления деталей.	6	
24. Знакомство с системой охраны труда и техники безопасности.	6	
25. Анализ производственной документации предприятия.	6	
26. Изучение системы контроля качества продукции.	6	
27. Настройка и калибровка фрезерного станка.	6	
28. Техническое обслуживание токарного станка.	6	
29. Диагностика неисправностей фрезерного станка.	6	
30. Настройка системы координат обрабатывающего центра.	6	
31. Калибровка измерительных систем оборудования.	6	
32. Настройка системы смазки и охлаждения станка.	6	
33. Создание УП для обработки ступенчатого вала.	6	
34. Программирование нарезания метрической резьбы.	6	
35. Разработка УП для изготовления шлицевого вала.	6	
36. Создание программы обработки конического перехода.	6	
37. Программирование нарезания резьбы метчиком.	6	
38. Разработка УП для обработки канавок.	6	
39. Настройка и калибровка измерительных систем станка.	6	
40. Техническое обслуживание сверлильного станка.	6	

Производственная практика (по профилю специальности)	36	ОК 01 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5
Виды работ		
1. Выполнение диагностики сборочного оборудования.	6	
2. Выполнение наладки сборочного оборудования и станочной системы.	6	
3. Выполнение подналадки в процессе работы и технического обслуживания сборочного оборудования.	6	
4. Контроль качества деталей после механической и слесарной подготовки;	6	
5. Контроль качества узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки;	6	
6. Приемка деталей после механической и слесарной обработки;	6	
Промежуточная аттестация	40	
Всего:	418	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Информационные технологии в планировании производственных процессов», оснащенный в соответствии с приложением ОЗ ПОП-П.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Ильянков А.И. Технология машиностроения: учебное издание / Ильянков А.И. - Москва : Академия, 2020. - 352 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный.

2. Маслов, А. Р. Технологическое оборудование автоматизированного производства учебное пособие для СПО / А. Р. Маслов. — Саратов, Москва Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0977-4, 978-5-4497-0832-8. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102248>.

3. Пашков, Е. В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учебное пособие для спо / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-6927-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153681>.

4. Фаскиев, Р. С. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92179>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки ¹⁰
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5. ОК.01	Владение профессиональной терминологией Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей Описание параметров изучаемых объектов Описание алгоритмов выполнения трудовых действий Нахождение ошибок в документации Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов Организация работ по устранению неполадок и отказов Планирование работ по наладке оборудования Организация и контроль качества проведения ремонта, технического обслуживания и ресурсного обеспечения оборудования Обучение персонала работе на оборудовании, выполнению должностных инструкций	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Экзамен Устный опрос Презентация Деловая игра

¹⁰ Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Профессиональный блок

2025

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в
машиностроительном производстве

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин».

Профессиональный модуль состоит из двух МДК (МДК 05.01 Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала и МДК 05.02 Основы экономики организации и система менеджмента качества в рамках цифровой экономики). МДК 05.01 -включен в обязательную часть образовательной программы, МДК 05.02 – включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен¹¹:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	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;	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.	-
ПК 5.1. ПК 5.2. ПК 5.3. ПК 5.4. ПК 5.5	организации производственного процесса, позволяющего увеличить производительность труда, определять потребность в персонале для организации производственных процессов; оценивать наличие и потребность в	основы производственного менеджмента, методы эффективного управления деятельностью структурного подразделения, основы планирования и нормирования работ машиностроительных цехов, методику расчета показателей эффективности использования основного и	планирования и нормирования работ машиностроительных цехов, постановке производственных задач персоналу, осуществляющему наладку станков и оборудования в металлообработке, применении

¹¹ Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

материальных ресурсах для обеспечения производственных задач, формировать рабочие задания и инструкции к ним в соответствии с производственными задачами, рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; принимать оперативные меры при выявлении отклонений от заданных параметров планового задания при его выполнении персоналом структурного подразделения. , определять потребность в развитии профессиональных компетенций подчиненного персонала для решения производственных задач. ; организовывать рабочие места в соответствии с требованиями охраны труда и бережливого производства в соответствии с производственными задачами, разрабатывать предложения на основании анализа организации передовых производств по оптимизации деятельности структурного подразделения; определять (выявлять) несоответствие геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации; -выбирать средства измерения; -определять годность размеров, форм, расположения и шероховатости поверхностей деталей;	вспомогательного оборудования машиностроительного производства, основы ресурсного обеспечения деятельности структурного подразделения, основы гражданского, административного, трудового и налогового законодательства в части регулирования деятельности структурного подразделения, виды финансовых документов и правила работы с ними при производстве и реализации продукции машиностроительного производства, виды автоматизированных систем управления и учета, правила работы с ними, стандарты антикоррупционного поведения; факторы, оказывающие воздействие на эффективность показателей ресурсосбережения , методы оценки эффективности использования ресурсосберегающих технологий; правила и нормы, обеспечивающие защиту жизни и сохранения здоровья человека, управление безопасностью жизнедеятельности на предприятии, эффективные мероприятия по охране окружающей среды, применяемые в машиностроении; основные признаки объектов контроля технологической дисциплины; -основных методов контроля качества детали; -средства измерения; -виды брака и способы его предупреждения	технологий эффективных коммуникаций в управлении деятельностью подчиненного персонал, мотивации, обучении, решении конфликтных ситуаций; подготовке и корректировке финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства; контроле качества продукции требованиям нормативной документации, анализе причин, разработке, реализации и улучшении процессов системы менеджмента качества структурного подразделения, разработке предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса; определении факторов, оказывающих воздействие на эффективность показателей ресурсосбережения, реализации методов ресурсосбережения на предприятиях машиностроения, обеспечении производства выполняемых работ с соблюдением норм и
--	--	--

	-анализировать причины брака, разделять брак на исправимый и неисправимый		правил охраны труда, защиты жизни и сохранения здоровья человека, охраны окружающей среды, применении методов бережливого производства; проведение контроля соответствия качества деталей требованиям технической документации
--	---	--	--

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
ВП.01	Анализировать экономические показатели деятельности организации машиностроительной отрасли	Знания: Основы экономики предприятия Система менеджмента и качества Цифровая экономика и ее влияние на машиностроение	МДК 05.02 Основы экономики организации и система менеджмента качества в рамках цифровой экономики	88 часов	По запросу работодателя
ВП.02	Оценивать экономическую эффективность внедрения новых технологий и оборудования в машиностроительном производстве	Умения: Анализировать экономические показатели Владеть управлением качеством Использовать цифровых технологий			
ВП.03	Планировать производственную деятельность на основе экономических расчетов.	Навыки: Анализировать экономические процессы Планировать и управлять качеством, проектами			
ВП.04	Использовать цифровые технологии для управления качеством продукции.				

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	190	90
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	18	-
Практика, в т.ч.:	36	
учебная	-	-
производственная	36	36
Промежуточная аттестация <i>ПМ .05(квалификационный экзамен)</i>	12	
Всего	256	126

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия ¹²	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ¹³	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01 ПК 5.1. ПК 5.2. ПК 5.3. ПК 5.4.	Раздел 1. Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала	120	50	120	108	58	50	-	12	-	-
	Раздел 2. Основы экономики организации и система менеджмента качества в рамках цифровой экономики	88	40	88	82	42	40	-	6	-	-
	Учебная практика	-	-							-	-
	Производственная практика	36								-	36
	Промежуточная аттестация	12									
	Всего:	256	90	208		100	90	-	18	-	36

¹² Если в таблице 2.1. предусмотрено разделение учебных занятий на теоретические, практические и лабораторные работы, то в таблицу 2.2. должны быть добавлены соответствующие столбцы

¹³ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)
«ПМ.05 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент
1	2	3	4
V семестр			
Раздел 1. Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала		120/50	
МДК 05.01 Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала			
Тема 1.1. Формирование организационной структуры подразделения	Содержание, в том числе практических занятий и лабораторных работ	30/14	ПК 5.1 ОК 01-ОК 06., ОК 09.
	1 Организация-как хозяйствующий субъект в рыночной экономике	2	
	Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	2 Классификация организаций	2	
	Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	3 Формы организации общественного производства	2	
	Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	4 Машиностроение-важная отрасль промышленности	2	
	Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	5 Производственная структура машиностроительного предприятия и ее элементы. Виды производственных структур машиностроительных предприятий. Совершенствование производственной структуры. Производственная структура цеха	4	
	Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	6 Типы машиностроительного производства. Техничко-экономическая характеристика типа производства по технологическим, организационным и экономическим принципам и коэффициенту закрепления операций	2	
	Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
Практические занятия		14	

	1	Производственная структура машиностроительного предприятия		
	2	Регламентирующая документация.		
	3	Регламентация и департаментизация		
	4	Оформление оперативных документов		
	5	Цели и задачи структурного подразделения. Формирование организационной структуры подразделения.		
	6	Основные и вспомогательные бизнес-процессы.		
	7	Модели расчета, используемые для обеспечения организационных структур, численности персонала. Определение структуры организации промышленного предприятия (по вариантам)		
	Самостоятельная работа		2	
	Составление программы стимулирования труда персонала			
VI семестр				
Тема 1.2. Планирование выполнения производственной программы	Содержание		38/16	ПК 5.1 ОК 01-ОК 06., ОК 09.
	1	Производственный и технологический процессы: понятие, содержание, структура	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	2	Принципы организации производственного процесса.	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	3	Производственный цикл и его структура	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	4	Расчет длительности производственного цикла при различных видах движения предметов труда	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	5	Принципы организации и назначение производственных подразделений и служб машиностроительного предприятия	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	6	Регламентация и департаментизация	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	7	Положение об отделах и службах	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	8	Квалификационная характеристика должностей	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	9	Должностная инструкция	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		

	Практические занятия		16	
	8	Понятие и показатели производственной программы.		
	9	Структура производственного процесса.		
	10	Принципы формирования участков и цехов		
	11	Состав и методика расчета площади цеха.		
	12	Проектирование планировки участка производства		
	13	Выбор типа оборудования. Расчет количества основного оборудования.		
	14	Производственный цикл. Показатели технологичности изделий.		
	15	Планирование выполнения производственной программы. Виды движения предметов труда в процессе производства.		
	Самостоятельная работа		4	
	Подготовить доклад на тему «Особенности организации поточного производства. Планирование выполнения производственной программы»			
VII семестр				
Тема 1.3. Оперативное управление производством и технологическим подразделением	Содержание		52/20	ПК 5.1 ОК 01-ОК 06., ОК 09.
	1	Организация технологической подготовки производства. Задачи технологической подготовки	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	2	Производственная программа организации. Основные показатели производственной программы организации: номенклатура, ассортимент, объем товарной, валовой и реализованной продукции.	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	3	Понятие производственной мощности организации. Виды производственной мощности. Показатели использования производственной мощности. Пути улучшения использования производственной мощности	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	4	Организация производства в первичных звеньях предприятия. Основные и вспомогательные бизнес-процессы.	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	5	Принципы формирования участков и цехов. Организация автоматизированного производства.	2	
Домашнее задание: работа с конспектом лекций				

	6	Организация труда на предприятии. Задачи организации труда.	2
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций	
	7	Персонал предприятия: понятие, состав, виды классификации, характеристика. Типы стратегий управления персоналом	2
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций	
	8	Производительность труда: понятие, показатель производительности труда и методика их расчета, факторы повышения производительности труда.	2
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций	
	9	Организация оплаты труда на машиностроительных предприятиях	2
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций	
	10	Сущность и функции нормирования труда. Виды норм труда (норма времени, норма выработки, норма обслуживания, норма численности). Способы трудовых затрат.	2
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций	
	11	Тарифная система и ее элементы	2
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций	
	12	Задачи, содержание и функции оперативно-производственного планирования	2
		Домашнее задание: подготовка к ДЗ по курсу	
	13	Дифференцированный зачет	2
	Практические занятия		20
	16	Сущность и функции нормирования труда.	
	17	Виды норм труда (норма времени, норма выработки, норма обслуживания, норма численности).	
	18	Органы управления, понятие и классификация функций управления	
	19	Расчет нормативов и норм труда	
	20	Организация как объект менеджмента.	
	21	Основные типы структур организации.	
	22	Управленческий цикл. Методы управления.	
	23	Структура и процесс принятия управленческого решения. Риск при принятии решений	
	24	Цели и основные принципы стратегического управления.	
	25	Этапы стратегического планирования.	
	26	Типы стратегий управления персоналом.	
	27	Определение показателей производительности труда	

	28	Организация рабочего места станочника с учетом инструментов бережливого производства		
	29	Разработка мероприятий по энергосбережению на машиностроительном предприятии		
	30	Оформление технологической документации в соответствии с ГОСТ 3.15.02-82 ЕСТД «Форма и правила оформления документов на технический контроль»		
	31	Составление карты статистического контроля		
	32	Расчет и выбор посадок подшипников качения		
	33	Расчет резьбового и шлицевого соединений		
	34	Измерение размеров деталей штангенциркулем и гладким микрометром		
	35	Расчет исполнительных размеров калибров		
	Самостоятельная работа		6	
	Расчет нормы времени на единицу продукции и численности персонала структурного подразделения			
	Межцеховое оперативно-календарное планирование			
	Диспетчирование производства. Особенности диспетчирования в различных типах производства			
	Внутренняя среда организации. Основные внутренние переменные.			
	V семестр			
Раздел 2. Основы экономики организации и система менеджмента качества в рамках цифровой экономики				
МДК 05.02 Основы экономики организации и система менеджмента качества в рамках цифровой экономики			88	ВП.01 ВП.02
Содержание			30/14	
Тема 1. Основы экономики машиностроительного предприятия	1	Понятие предприятия. Виды предприятий в машиностроении.	2	
		Домашнее задание: Найти примеры разных видов машиностроительных предприятий в РБ, и описать их деятельность		
	2	Практическая работа. Предприятия машиностроительного комплекса в РБ.	2	
		Домашнее задание: Учить конспект. Заполнить таблицу «Типы предприятий»		
	3	Основные показатели работы предприятия (выручка, затраты, прибыль).	2	
		Домашнее задание: Решение задач		

	4	Практическая работа. Рассчитать выручку и затраты предприятия на основе заданных данных.	2	
		Домашнее задание: Решение задач		
	5	Основные показатели работы предприятия (прибыль).	2	
		Домашнее задание: Решение задач		
	6	Практическая работа. Рассчитать прибыль вымышленного предприятия на основе заданных данных.	2	
		Домашнее задание: - Решение задач		
	7	Из чего складывается цена на продукцию?	2	
		Домашнее задание: Ознакомиться с элементами, из которых складывается цена на продукцию.		
	8	Практическая работа. Расчет цены детали с учетом затрат на материалы (упрощенно).	2	
		Домашнее задание: решение задач		
	9	Зарплата. Факторы, влияющие на зарплату	2	
		Домашнее задание: учить конспект, сделать схему в тетради		
	10	Практическая работа. Расчет цены детали с учетом затрат на материалы, зарплату рабочих и прибыль предприятия (упрощенно).	2	
		Домашнее задание: Решать задачи		
	11	Понятие инвестиционных затрат	2	
		Домашнее задание: Изучить понятие Инвестиции. Привести примеры крупных инвестиционных вложений в экономику региона		
	12	Практическая работа. Анализ инвестиционных проектов (на примере).	2	
		Домашнее задание: Презентация на тему «Инвестиции»		
	13	Источники финансирования предприятий	2	
		Домашнее задание: Учить определения,		
	14	Практическая работа. Оценка эффективности инвестиций (на примере), определение источников финансирования (на примере).	2	
		Домашнее задание: Решение ситуационных задач		

	15	Планирование на предприятии.	2	
		Домашнее задание: Составление упрощенной производственной программы и финансового плана (упрощенно).		
Тема 2. Обеспечение качества продукции в машиностроении	Содержание		12/6	ВП.02
	16	Что такое качество продукции, способы измерения качества.	2	
		Домашнее задание: Заполнить таблицу в тетради		
	17	Практическая работа. Последствия изготовления некачественных деталей. Стандарт ISO 9001.	2	
		Домашнее задание: Выполнить кейс		
	18	Стандарты качества	2	
		Домашнее задание: учить конспект, заполнить таблицу		
	19	Практическая работа. Анализ требований стандарта ISO 9001 (упрощенно).	2	
		Домашнее задание: Выучить таблицу		
	20	Инструменты и методы проверки соответствия деталей стандартам.	2	
		Домашнее задание: Найти информацию о различных методах контроля качества деталей (визуальный контроль, измерительный контроль, неразрушающий контроль), описать характеристики		
	21	Практическая работа. Методы и инструменты улучшения качества. Способы улучшения качества детали, которую изготавливали на практике (на примере).	2	
Домашнее задание: Повторить стандарты				
Тема 3. Введение в менеджмент: сущность, цели, задачи	Содержание		28/14	ВП.03
	22	Функции менеджмента: планирование, организация, мотивация, контроль.	2	
		Домашнее задание: привести примеры каждой функции менеджмента на машиностроительном предприятии- записать в тетради		
	23	Практическая работа. Разработка мотивационных мероприятий для фирмы по заданным параметрам	2	
		Домашнее задание: повторять все темы		
	24	Организационные структуры управления.	2	
Домашнее задание: Найти примеры различных организационных структур на машиностроительных предприятиях.				

	25	Практическая работа. Построение эффективных моделей разного типа для организации	2	
		Домашнее задание: закрепить знания		
	Самостоятельная работа		2	
	26	Экономика и правовые вопросы цифровизации		
	27	Промышленная безопасность: Требования безопасности при работе с современным оборудованием (станки с ЧПУ, промышленные роботы). 6 семестр		
VI семестр				
	28	Практическая работа. Анализ рисков. Интуитивные и формализованные методы принятия решений.	2	ВП.03
		Домашнее задание: Повторить теорию		
	29	Методы принятия управленческих решений	2	
		Домашнее задание: решение кейса по принятию управленческих решений		
	30	Практическая работа. Управление персоналом: подбор, обучение, мотивация	2	
		Домашнее задание: Разработать систему мотивации для рабочих на участке механической обработки.		
	31	Лидерство и стили управления	2	
		Домашнее задание: Сделать анализ стиля управления известных руководителей предприятий машиностроения (на выбор)		
	32	Практическая работа. Управление конфликтами.	2	
		Домашнее задание: решение кейсов по управлению конфликтов		
	33	Коммуникации в менеджменте.	2	
		Домашнее задание: Привести примеры эффективных и неэффективных коммуникаций на предприятиях машиностроения		
	34	Практическая работа. Основы управления проектами.	2	
		Домашнее задание: Описать проект по внедрению нового оборудования на машиностроительном предприятии.		
	35	Практическая работа. Роль менеджмента в обеспечении качества продукции	2	

		Домашнее задание: Разработать предложения по улучшению системы управления качеством на предприятии машиностроения		
Тема 4. Цифровые технологии в машиностроении	Содержание		18/6	ВП.04
	36	Введение в цифровую трансформацию машиностроения	2	
		Домашнее задание: Изучить модели цифровой зрелости предприятий машиностроительного комплекса. Анализ представить в таблице.		
	37	Драйверы и барьеры цифровой трансформации в машиностроении.		
		Домашнее задание: Проанализировать кейс-стади о цифровой трансформации конкретного машиностроительного предприятия.	2	
	38	Практическая работа CAD-системы: назначение, функциональные возможности, современные тенденции развития	2	
		Домашнее задание: Изучить возможности современных CAD-систем (SolidWorks, CATIA, NX) по созданию параметрических моделей, работе с большими сборками, автоматизации проектирования.		
	39	Практическая работа. Практическое применение CAD/CAM/CAE-систем для решения задач машиностроительного производства.	2	
		Домашнее задание: Спроектировать деталь в CAD-системе		
	40	Системы управления производством	2	
		Домашнее задание: Изучить возможности ERP –систем на примере 1С-предприятие, написать 10 критериев		
	41	Практическое применение ERP, MES, PLM-систем для управления	2	
Домашнее задание: Смоделировать в программной среде процессы, проходящие в erp и mes системах. Сформировать выводы по работе данных систем.				
	42	Интернет вещей в машиностроении	2	

		Домашнее задание: Изучить архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных, типы датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в машиностроении.		
	43	Цифровые двойники в машиностроении	2	
		Домашнее задание: написать реферат		
		Самостоятельная работа	2	
	44	Безопасность и этические аспекты применения цифровых технологий в машиностроении.	2	
Итого часов по Разделу 2			88	
Производственная практика			36	
1	Изучение структуры машиностроительного предприятия и системы управления производством. Анализ технологической документации на конкретное изделие		6	
2	Планирование и диспетчеризация производства: разработка графики выполнения операций на участке		6	
3	Организация контроля качества продукции на различных этапах технологического процесса		6	
4	Анализ использования ресурсов на производственном участке и разработка предложений по повышению эффективности		6	
5	Организация безопасного выполнения работ на производственном участке		6	
6	Анализ эффективности технологического процесса и разработка предложений по его совершенствованию		6	
	Квалификационный экзамен		12	
Всего часов по ПМ.05			256	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет –мастерская «Технология машиностроения» оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Грибов, В. Д., Экономика организации (предприятия) : учебник / В. Д. Грибов, В. П. Грузинов, В. А. Кузьменко. — Москва : КноРус, 2023. — 407 с. — ISBN 978-5-406-10330-2. — URL: <https://book.ru/book/944957> — Текст : электронный.

2. Гуреева М.А. Основы экономики машиностроения: учебное издание / Гуреева М.А. - Москва : Академия, 2023. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

3. Иванов, И. Н. Организация производства : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Иванов [и др.] ; под редакцией И. Н. Иванова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16518-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544926>

4. Каледин, С. В. Финансовый менеджмент. Расчет, моделирование и планирование финансовых показателей / С. В. Каледин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-507-44586-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230453>

5. Сушко, А. В. Организация производства на предприятии машиностроения : учебное пособие для СПО / составители А. В. Сушко, М. А. Суздалова, Е. В. Полицинская. — Саратов : Профобразование, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-0949-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99935>

6. Хазбулатов, Т. М. Менеджмент. Курс лекций и практических занятий / Т. М. Хазбулатов, А. С. Красникова, О. В. Шишкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-46696-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316982>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 145 с
2. Онлайн-журнал для профессиональных веб-дизайнеров и разработчиков. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.coolwebmasters.com/> (2025);
3. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://znanium.ru/> (2025);

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1. ПК 5.2. ПК 5.3. ПК 5.4. ОК.01 ВП.01 ВП.02 ВП.03 ВП.04 ВП.05	Владение профессиональной терминологией Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей Описание параметров изучаемых объектов Описание алгоритмов выполнения трудовых действий Нахождение ошибок в документации Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов Планирование деятельности подразделения Составление профилей должности и отбор кандидатов на позиции квалифицированных рабочих и служащих Подготовка, участие в и проведение рабочих совещаний Подготовка аналитических отчетов и служебных записок Подготовка финансовых документов Оформление юридических документов Формирование и улучшение системы менеджмента качества Управление процессов контроля качества продукции и снижением выпуска бракованной продукции Организация и контроль соблюдения требований охраны труда Организация и контроль соблюдения требований безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды Внедрение принципов и методов концепции научной организации труда и бережливого производства	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Экзамен Устный опрос Презентация Деловая игра Кейс-стади