

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02.Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин в машиностроительном производстве**

Профиль: технологический

Составитель:

Михайлов Александр Николаевич, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации программы профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Приложение 1

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 планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид профессиональной деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему профессиональные компетенции и общие компетенции:

Перечень общих компетенций

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

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1.	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.
ПК 1.2.	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3.	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 1.4.	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.
ПК 1.5.	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования

ПК 1.6.	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.
---------	--

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	– использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; – выбора методов получения заготовок и схем их базирования; – составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; – разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; – разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ
уметь	– читать чертежи; – анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; – определять тип производства; – проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; – определять виды и способы получения заготовок; – рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; – рассчитывать коэффициент использования материала; – анализировать и выбирать схемы базирования; – выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы; – составлять технологический маршрут изготовления детали; – проектировать технологические операции; – разрабатывать технологический процесс изготовления детали; – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; – рассчитывать режимы резания по нормативам; – рассчитывать штучное время; – оформлять технологическую документацию; – составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; – использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
знать	– служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали; – показатели качества деталей машин; – правила отработки конструкции детали на технологичность; – физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов; – методику проектирования технологического процесса изготовления детали; – типовые технологические процессы изготовления деталей машин; – виды деталей и их поверхности; – классификацию баз; – виды заготовок и схемы их базирования; – условия выбора заготовок и способы их получения; – способы и погрешности базирования заготовок; – правила выбора технологических баз; – виды обработки резания; – виды режущих инструментов; – элементы технологической операции;

	– технологические возможности металлорежущих станков; – назначение станочных приспособлений; – методику расчета режимов резания; – структуру штучного времени; – назначение и виды технологических документов; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации; – методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании; – состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего –966 часов, в том числе:

МДК-02.01.обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –174ч.

Самостоятельная работа - 34

Производственной практики – 324 часов.

Учебная практика- 450

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля ¹	Суммарный объем нагрузок, час	Объем профессионального модуля, час						
			Обучение по МДК				Практика		Промежуточная аттестация
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Самостоятельная работа	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.2.1 ОК 01-ОК 05, ОК 07, О К09 ЛР1-ЛР17	МДК.02.01. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	174	132	62	-	34	450	324	18
	Учебная практика	450							
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	324							
	Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))	18							
	Всего:	966	132	62	-	34	450	324	18

¹Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.		46
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ	Содержание занятий:	6
	1. Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов.	2
	2. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др.	2
	3. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	2
	Практические занятия:	4
	1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ	2
Тема 1.2. Основные понятия программного управления	2. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и пошаговом режимах.	2
	Содержание занятий:	14
	1. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.	2
	2. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	2
	3. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.	2
	4. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.	2
	5. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	2

	6. Вспомогательные или М-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
	7. Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2
	Практические занятия:	8
	1. Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	2
	2. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2
	3. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	2
	4. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	2
Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей	Содержание занятий:	8
	1. Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков.	2
	2. Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков.	2
	3. Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.	2
	4. Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	2
	Практические занятия:	6
	1. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах	2
	2. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	2
	3. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	2
Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок		50
Тема 2.1.	Содержание занятий:	4

Последовательность разработки управляющих программ.	1. 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 программноносителе.	2
	2. Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	2
Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание занятий:	8
	1. Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	2
	2. Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.	2
	3. Стандартный цикл обработки пазов.	2
	4. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного кортура.	2
	Практические занятия:	8
	1. Программирование циклов токарной обработки.	2
	2. Программирование циклов токарной обработки.	2
	3. Программирование циклов фрезерной обработки.	2
	4. Программирование циклов фрезерной обработки.	2
Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание занятий:	4
	1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.	2
	2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	2
	Практические занятия:	4
	1. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	2
Тема 2.4. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.	2. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	2
	Содержание занятий:	4
	1. Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.	2
	2. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.	2
Практические занятия:		8

	1. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей.	2
	2. Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D- печати.	2
	3. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной постобработки (с элементами опорной структуры, поддержками).	2
	4.Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.	2
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание занятий:	4
	1. Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатноизмерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.	2
	2.Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	2
	Практические занятия:	6
	1. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	2
	2. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.	2
	3. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	2
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем		70
Тема 3.1. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.	Содержание занятий:	8
	1. Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (CAPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее - PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее - MDM-системы)	2
	2. Разработка и оформление технологической документации в CAD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.	2
	3. Работа с базами данных CAD-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.	2
	4.Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	2
	Практические занятия:	8
	1. Редактирование технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах	2

	2. Организация технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах	2
	3. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.	2
	4. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	2
Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание занятий:	4
	1. Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.	2
	2. Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	2
	Практические занятия:	4
	1. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	2
	2. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	2
Тема 3.3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание занятий:	6
	1. Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень загрузки.	2
	2. Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	2
	3. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	2
	Практические занятия:	6
	1. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка загрузки на инструмент и параметров врезания.	2
	2. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	2
	3. Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.	2
	Самостоятельная работа:	34

	1. Разработка управляющей программы на станок 16K20T1 с УЧПУ Электроника НЦ-31	2
	2. Разработка управляющей программы на станок 16K20Ф3 с УЧПУ 2P22	2
	3. Разработка УП перемещения инструмента в абсолютной системе отсчета.	2
	4. Разработка УП перемещения инструмента в относительной системе отсчета.	2
	5. Разработка УП перемещения инструмента, чередуя абсолютную и относительную систему отсчета.	2
	6. Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ	2
	7. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ	2
	8. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ	2
	9. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня	2
	10. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования	2
	11. Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов	2
	12. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов	2
	13. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ	2
	14. Текущая работа с материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.	2
	15. Выполнение домашних работ.	2
	16. Подготовка доклада.	2
	17. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации)		8
Экзамен		18
Всего		786

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.1	Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ	6
2.2	Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ	6
2.3	Изучение документации по программированию станков с ЧПУ	6
2.4	Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня	6
2.5	Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования	6
2.6	Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов	6
2.7	Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов	6
2.8	Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ	6
2.9	Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ.	6

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.10	Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ.	6
2.11	Изучение документации по программированию станков с ЧПУ.	6
2.12	Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня.	6
2.13	Особенности разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования.	6
2.14	Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов.	6
2.15	Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов.	6
2.16	Изучение технологической документации для выполнения операций на станках с ЧПУ.	6
2.17	разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ;	6
2.18	создание управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ;	6
2.19	программирование многоосевых станков с ЧПУ;	6
2.20	использование САМ-систем для создания управляющих программ;	6
2.21	оптимизация управляющих программ для повышения эффективности производства;	6
2.22	внедрение системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (CAD/CAM);	6
2.23	управление жизненным циклом изделия (PLM) и его интеграция с CAD/CAM системами;	6
2.24	применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации процессов разработки и внедрения управляющих программ;	6
2.25	анализ рынка и выбор оптимального программного обеспечения для автоматизации процессов разработки и внедрения управляющих программ;	6
2.26	оценка экономической эффективности применения новых технологий и программных решений в области разработки и внедрения управляющих программ.	6
2.27	Разработка и внедрение управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ).	6
2.28	Применение CAD/CAM-систем для создания управляющих программ.	6
2.29	Настройка и наладка станков с ЧПУ.	6
2.30	Корректировка режимов резания и контроль качества готовой продукции.	6
2.31	Аддитивное производство и разработка управляющих программ для 3D-печати.	6
2.32	Сопровождение и контроль процесса производства с использованием управляющих программ.	6
2.33	Анализ и улучшение существующих технологических процессов с применением управляющих программ.	6
2.34	Работа с различными видами CAD/CAM-систем и их интеграция в производственные процессы.	6
2.35	Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда при работе с металлорежущим оборудованием и аддитивными установками.	6
2.36	Анализ требований к управляющим программам для металлорежущего оборудования с ЧПУ.	6
2.37	Выбор оптимальных стратегий обработки и инструментов для достижения заданных параметров качества.	6
2.38	Разработка управляющих программ для токарных, фрезерных и других видов станков с ЧПУ.	6
2.39	Применение шаблонов типовых элементов для станков с ЧПУ.	6
2.40	Использование справочной, исходной технологической и конструкторской документации при написании управляющих программ.	6
2.41	Заполнение форм сопроводительной документации и передача управляющих программ на металлорежущее оборудование.	6

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.42	Расчёт траектории и эквидистант инструментов, их исходных точек и контуров детали.	6
2.43	Выполнение расчётов режимов резания с помощью CAD/CAM-систем.	6
2.44	Разработка управляющих программ в CAD/CAM-системах для металлорежущих станков и аддитивных установок.	6
2.45	Перенос управляющих программ на металлорежущие станки с ЧПУ.	6
2.46	Перенос моделей деталей из CAD/CAM-систем в аддитивном производстве.	6
2.47	Сопровождение настройки и наладки станков с ЧПУ.	6
2.48	Корректировка режимов резания для оборудования с ЧПУ.	6
2.49	Наблюдение за работой систем обслуживаемых станков и контроль качества готовой продукции.	6
2.50	Применение современных CAD/CAM-систем для разработки управляющих программ.	6
2.51	Методы настройки и наладки станков с ЧПУ.	6
2.52	Основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке.	6
2.53	Мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования.	6
2.54	Конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов.	6
2.55	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.	6
2.56	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и социальном контексте.	6
2.57	Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.	6
2.58	Методы работы в профессиональной и смежных сферах.	6
2.59	Структура плана для решения задач.	6
2.60	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.	6
2.61	Приёмы структурирования информации.	6
2.62	Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации.	6
2.63	Порядок применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, включая использование цифровых средств.	6
2.64	Содержание актуальной нормативно-правовой документации.	6
2.65	Современная научная и профессиональная терминология.	6
2.66	Возможные траектории профессионального развития и самообразования.	6
2.67	Основы проектной деятельности.	6
2.68	Особенности социального и культурного контекста.	6
2.69	Правила оформления документов и построения устных сообщений.	6
2.70	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.	6
2.71	Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности.	6
2.72	Пути обеспечения ресурсосбережения.	6
2.73	Принципы бережливого производства.	6
2.74	Основные направления изменения климатических условий региона.	6
2.75	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы.	6
		450

Тематический план ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.1	Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ	6
2.2	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6
2.3	Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ	6
2.4	Изучение показателей стойкости режущего инструмента	6
2.5	Оптимизация кода управляющих программ	6
2.6	Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста	6
2.7	Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	6
2.8	Изучение работы в PLM-системах предприятия	6
2.9	Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	6
2.10	Расчет траектории движения инструмента для токарных операций (с коррекцией на радиус инструмента).	6
2.11	Расчет траектории движения инструмента для токарных операций (без коррекции на радиус инструмента).	6
2.12	Расчет траектории движения инструмента для сверлильных операций (без коррекции на длину инструмента).	6
2.13	Расчет траектории движения инструмента для сверлильных операций (с коррекцией на длину инструмента).	6
2.14	Расчет траектории движения инструмента для фрезерных операций (с коррекцией на радиус инструмента).	6
2.15	Расчет траектории движения инструмента для фрезерных операций (без коррекции на радиус инструмента)	6
2.16	Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа вал, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	6
2.17	Вносить изменения в технологический процесс во время его внедрения.	6
2.18	Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа фланец, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	6
2.19	Вносить изменения в технологический процесс во время его внедрения	6
2.20	Разработка управляющей программы в системе PowerMILL на деталь типа фланец.	6
2.21	Внесение изменений при внедрении программы.	6
2.22	Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа корпус, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	6
2.23	Разработка управляющей программы в системе PowerMILL на деталь типа корпус.	6
2.24	Внесение изменений при внедрении программы	6
2.25	Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ	6
2.26	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6
2.27	Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ	6
2.28	Изучение показателей стойкости режущего инструмента	6
2.29	Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста	6
2.30	Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	6
2.31	Изучение средств разработки управляющих программ (УП) станков с ЧПУ.	6
2.32	Ввод программы	6
2.33	Подготовка УП для различных деталей, поиск ошибок в управляющей программе.	6

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.34	Поиск ошибок и корректировка УП.	6
2.35	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности.	6
2.36	Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	6
2.37	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Фондоотдача, производительности оборудования, использования парка оборудования.	6
2.38	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	6
2.39	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	6
2.40	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	6
2.41	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы).	6
2.42	Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы).	6
2.43	Системы управления нормативно-справочной информацией.	6
2.44	Мониторинг работы промышленного оборудования.	6
2.45	Модернизация действующего оборудования на предприятии.	6
2.46	Сокращение технических простоев.	6
2.47	Увеличение загрузки оборудования.	6
2.48	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	6
2.49	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	6
2.50	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	6
2.51	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	6
2.52	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки.	6
2.53	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	6
2.54	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ.	6
		324

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лабораторий «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

Оборудование лаборатории:

Стол преподавателя эргономичный письменный с тумбой -1 шт.

Стул учительский-1 шт.

Парты ученические -15 шт.

Доска меловая-1 шт.

Шкаф для документов закрытый -2 шт.

Антресоль к шкафу для документов-2 шт.

Шкаф угловой-1 шт.

Тумба под классную доску-2 шт.

Стол письменный с подвесной тумбой-1 шт.

Жалюзи-3 шт.

Стенды-5 шт.

Стереометрические модели-8 шт.

Проектор-1 шт.

Интерактивная доска-1 шт.

Станок фрезерный с ЧПУ-1 шт.

Станок токарный с ЧПУ-1 шт.

Станок Фрезерно-сверлильный станок-1 шт.

Станок сверлильный-1 шт.

Станок токарный-1 шт.

Станок тведамер-1 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.

4. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

Дополнительные источники:

1. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник/ Под общей ред. А.Р.Маслова. – М.: Машиностроение, 2009. – 544 с.: ил. (Б-ка инструментальщика)

2. Гузеев В.И., Батуев В.А., Сурков И.В. Режимы резания на токарных и сверлильнофрезерно-расточных станках с числовым программным управлением: Справочник.,

2-е изд./Под ред. В.И.Гузеева. – М.: Машиностроение, 2012. – 368с.

3.Дерябин В.А. Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ, учебное пособие для техникумов, 2004г.- 357с.

4. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. – М: Машиностроение, 1974.

Интернет ресурсы:

1.ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

[HTTP://ZORIKIV.NAROD.RU/ESTD.HTML](http://ZORIKIV.NAROD.RU/ESTD.HTML)

2. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

[HTTP://WWW.STANDARDS.RU/COLLECTION](http://WWW.STANDARDS.RU/COLLECTION)

3.ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «АСКОН» -
ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ САПР КОМПАС. ФОРМА
ДОСТУПА: [HTTP://WWW.ASCON.RU](http://WWW.ASCON.RU)

4. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА
СТАНКАХ С ЧПУ В СИСТЕМЕ «SINUMERIK» : УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ / А. А. ТЕРЕНТЬЕВ, А.
И. СЕРДЮК, А. Н. ПОЛЯКОВ, С. Ю. ШАМАЕВ. — САРАТОВ:
ПРОФОБРАЗОВАНИЕ, 2020. — 107 С. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — ТЕКСТ
ЭЛЕКТРОННЫЙ // ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС ЦИФРОВОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СПО ПРОФОБРАЗОВАНИЕ [САЙТ]. — URL:
[HTTPS://PROFSPO.RU/BOOKS/92137»](https://PROFSPO.RU/BOOKS/92137)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	-точность и скорость чтения чертежей; -качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; -качество рекомендаций по повышению технологичности детали; -выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; -расчет режимов резания по нормативам; -расчет штучного времени; -точность и грамотность оформления технологической документации.	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.

Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	-определение видов и способов получения заготовок; -расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; -расчет коэффициента использования материала; -качество анализа и рациональность выбора схем базирования; -выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.
Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	-точность и скорость чтения чертежей; -качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; -качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали; точность и грамотность оформления технологической документации.	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.

Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	-составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	-выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.

Приложение 1
Обязательное
КОНКРЕТИЗАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Личностные результаты	Содержание урока (тема, тип урока, воспитательные задачи)	Способ организации деятельности	Продукт деятельности	Оценка процесса формирования
ПК. 1.1-ПК. 3.3 ОК. 1-ОК 9ЛР.15- ЛР. 16	Тема урока: Основы теоретической механики	-Практическая работа по Размерные линии	- Рассмотреть основные требования к чертежам	- эмоциональное отношение к изучаемой теме
ПК. 1.1-ПК. 3.3 ОК. 1-ОК 9ЛР.15- ЛР. 16	Тема урока: Соппротивление материалов	-Практическая работа по Геометрическое построение	- Рассмотреть основные требования к форматам чертежей	- умение работать в команде
ПК. 1.1-ПК. 3.3 ОК. 1-ОК 9ЛР.15- ЛР. 16	Тема урок: Детали механизмов и машин: элементы конструкций	-Практическая работа по проверки и оценки знаний испособов деятельности	- Рассмотреть основные требования к чертежным листам, масштабы	- навыки анализировать информацию из различных источников
	Тип урока: проверки и оценки знаний и способов деятельности (практическая работа) Воспитательная задача: - закрепление и углубление имеющихся навыков и умений работать в поиске информации в информационном пространстве; - формирование навыков работать в команде над общим проектом - побуждение студентов соблюдать правила общения			

Тематический план ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.1	Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ	6
2.2	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6
2.3	Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ	6
2.4	Изучение показателей стойкости режущего инструмента	6
2.5	Оптимизация кода управляющих программ	6
2.6	Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста	6
2.7	Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	6
2.8	Изучение работы в PLM-системах предприятия	6
2.9	Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	6
2.10	Расчет траектории движения инструмента для токарных операций (с коррекцией на радиус инструмента).	6
2.11	Расчет траектории движения инструмента для токарных операций (без коррекции на радиус инструмента).	6
2.12	Расчет траектории движения инструмента для сверлильных операций (без коррекции на длину инструмента).	6
2.13	Расчет траектории движения инструмента для сверлильных операций (с коррекцией на длину инструмента).	6
2.14	Расчет траектории движения инструмента для фрезерных операций (с коррекцией на радиус инструмента).	6
2.15	Расчет траектории движения инструмента для фрезерных операций (без коррекции на радиус инструмента)	6
2.16	Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа вал, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ – Технология	6
2.17	Вносить изменения в технологический процесс во время его внедрения.	6
2.18	Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа фланец, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ – Технология	6
2.19	Вносить изменения в технологический процесс во время его внедрения	6
2.20	Разработка управляющей программы в системе PowerMILL на деталь типа фланец.	6
2.21	Внесение изменений при внедрении программы.	6
2.22	Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа корпус, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ – Технология	6
2.23	Разработка управляющей программы в системе PowerMILL на деталь типа корпус.	6
2.24	Внесение изменений при внедрении программы	6
2.25	Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ	6
2.26	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6
2.27	Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ	6
2.28	Изучение показателей стойкости режущего инструмента	6
2.29	Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и	6

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
	программиста	
2.30	Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	6
2.31	Изучение средств разработки управляющих программ (УП) станков с ЧПУ.	6
2.32	Ввод программы	6
2.33	Подготовка УП для различных деталей, поиск ошибок в управляющей программе.	6
2.34	Поиск ошибок и корректировка УП.	6
2.35	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности.	6
2.36	Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	6
2.37	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Фондоотдача, производительности оборудования, использования парка оборудования.	6
2.38	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	6
2.39	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	6
2.40	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	6
2.41	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы).	6
2.42	Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы).	6
2.43	Системы управления нормативно-справочной информацией.	6
2.44	Мониторинг работы промышленного оборудования.	6
2.45	Модернизация действующего оборудования на предприятии.	6
2.46	Сокращение технических простоев.	6
2.47	Увеличение загрузки оборудования.	6
2.48	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	6
2.49	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	6
2.50	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	6
2.51	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	6
2.52	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки.	6
2.53	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	6
2.54	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ.	6
		324

Тематический план УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.1	Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ	6
2.2	Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ	6
2.3	Изучение документации по программированию станков с ЧПУ	6
2.4	Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня	6
2.5	Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования	6
2.6	Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов	6
2.7	Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов	6
2.8	Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ	6
2.9	Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ.	6
2.10	Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ.	6
2.11	Изучение документации по программированию станков с ЧПУ.	6
2.12	Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня.	6
2.13	Особенности разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования.	6
2.14	Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов.	6
2.15	Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов.	6
2.16	Изучение технологической документации для выполнения операций на станках с ЧПУ.	6
2.17	разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ;	6
2.18	создание управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ;	6
2.19	программирование многоосевых станков с ЧПУ;	6
2.20	использование САМ-систем для создания управляющих программ;	6
2.21	оптимизация управляющих программ для повышения эффективности производства;	6
2.22	внедрение системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (CAD/CAM);	6
2.23	управление жизненным циклом изделия (PLM) и его интеграция с CAD/CAM системами;	6
2.24	применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации процессов разработки и внедрения управляющих программ;	6
2.25	анализ рынка и выбор оптимального программного обеспечения для автоматизации процессов разработки и внедрения управляющих программ;	6

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
2.26	оценка экономической эффективности применения новых технологий и программных решений в области разработки и внедрения управляющих программ.	6
2.27	Разработка и внедрение управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ).	6
2.28	Применение CAD/CAM-систем для создания управляющих программ.	6
2.29	Настройка и наладка станков с ЧПУ.	6
2.30	Корректировка режимов резания и контроль качества готовой продукции.	6
2.31	Аддитивное производство и разработка управляющих программ для 3D-печати.	6
2.32	Сопровождение и контроль процесса производства с использованием управляющих программ.	6
2.33	Анализ и улучшение существующих технологических процессов с применением управляющих программ.	6
2.34	Работа с различными видами CAD/CAM-систем и их интеграция в производственные процессы.	6
2.35	Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда при работе с металлорежущим оборудованием и аддитивными установками.	6
2.36	Анализ требований к управляющим программам для металлорежущего оборудования с ЧПУ.	6
2.37	Выбор оптимальных стратегий обработки и инструментов для достижения заданных параметров качества.	6
2.38	Разработка управляющих программ для токарных, фрезерных и других видов станков с ЧПУ.	6
2.39	Применение шаблонов типовых элементов для станков с ЧПУ.	6
2.40	Использование справочной, исходной технологической и конструкторской документации при написании управляющих программ.	6
2.41	Заполнение форм сопроводительной документации и передача управляющих программ на металлорежущее оборудование.	6
2.42	Расчёт траектории и эквидистант инструментов, их исходных точек и контуров детали.	6
2.43	Выполнение расчётов режимов резания с помощью CAD/CAM-систем.	6
2.44	Разработка управляющих программ в CAD/CAM-системах для металлорежущих станков и аддитивных установок.	6
2.45	Перенос управляющих программ на металлорежущие станки с ЧПУ.	6
2.46	Перенос моделей деталей из CAD/CAM-систем в аддитивном производстве.	6
2.47	Сопровождение настройки и наладки станков с ЧПУ.	6
2.48	Корректировка режимов резания для оборудования с ЧПУ.	6
2.49	Наблюдение за работой систем обслуживаемых станков и	6

Наименование темы	Тема урока учебной практики	Объем часов
	контроль качества готовой продукции.	
2.50	Применение современных CAD/CAM-систем для разработки управляющих программ.	6
2.51	Методы настройки и наладки станков с ЧПУ.	6
2.52	Основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке.	6
2.53	Мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования.	6
2.54	Конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов.	6
2.55	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.	6
2.56	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и социальном контексте.	6
2.57	Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.	6
2.58	Методы работы в профессиональной и смежных сферах.	6
2.59	Структура плана для решения задач.	6
2.60	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.	6
2.61	Приёмы структурирования информации.	6
2.62	Формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации.	6
2.63	Порядок применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, включая использование цифровых средств.	6
2.64	Содержание актуальной нормативно-правовой документации.	6
2.65	Современная научная и профессиональная терминология.	6
2.66	Возможные траектории профессионального развития и самообразования.	6
2.67	Основы проектной деятельности.	6
2.68	Особенности социального и культурного контекста.	6
2.69	Правила оформления документов и построения устных сообщений.	6
2.70	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.	6
2.71	Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности.	6
2.72	Пути обеспечения ресурсосбережения.	6
2.73	Принципы бережливого производства.	6
2.74	Основные направления изменения климатических условий региона.	6
2.75	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы.	6
		450