Министерство образования и науки Самарской области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Подписано цифровой подписью: Клубкова Наталья Викторовна
DN: cn=Клубкова Наталья Викторовна, o=ГБПОУ "ПГК", ou=И.О. Директора, email=college@pgk63.ru, c=RU
Дата: 2022.08.31 15:56:35 +04'00'

УТВЕРЖДАЮ
Приказ директора колледжа
от 13.04.2022 г. № 211-03

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ И АДДИТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Самара, 2022

ОДОБРЕНО	**СОГЛАСОВАНО**
Предметной (цикловой) методической комиссией по направлениям: машиностроения и металлообработки Председатель Алябьева Н.В.	Менеджер компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ» Фоменкова Е.В.

Составитель: Алябьева Н.В., преподаватель ГБПОУ «ПГК»

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 N 1561.

Рабочая программа разработана на основе примерной основной образовательной программы, разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением Свердловской области «Уральский политехнический колледж - Межрегиональный центр компетенции» и зарегистрированной в государственном реестре ПООП под номером 15.02.15-170828 (дата регистрации в реестре 28.08.2017).

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению технических требований конкурса World Skills по компетенции Токарные работы на станках с ЧПУ и Фрезерные работы на с ЧПУ утвержденные правлением союза и одобрено Экспертным советом при Союзе «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»:

1. TT_1 WS Организация и управление работай.
2. TT_2 WS Чтение технических чертежей
3. TT_3 WS Планирование технологического процесса.
4. TT_4 WS Программирование.
5. TT_5 WS Метрология
6. TT_6 WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению технических требований конкурса World Skills по компетенции "Прототипирование" одобрено Экспертным советом при Союзе «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 14

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 16

3.1 Тематический план профессионального модуля..... 16

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю..... 17

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ..... 55

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 63

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 68

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 88

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ..... 91

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства базовой подготовки, разработанной с учетом квалификационных требований работодателей и требований WorldSkills по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» и «Изготовление прототипов», разработанной в ГБПОУ «ПГК».

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

Базовая часть

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

иметь практический опыт:

Код	Наименование результата обучения
ПО 1.1	изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации
ПО 1.2	использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания
ПО 1.3	осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали
ПО 1.4	применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей
ПО 1.5	осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства
ПО 1.6	выбора технологических операций и переходов обработки
ПО 1.7	выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования
ПО 1.8	обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей
ПО 1.9	настройки технологической последовательности обработки и режимов резания
ПО 1.10	подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте
ПО 1.11	отработки разрабатываемых конструкций на технологичность
ПО 1.12	составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций
ПО 1.13	выбора методов получения заготовок и схем их базирования
ПО 1.14	разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании
ПО 1.15	применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с

Код	Наименование результата обучения
	числовым программным управлением
ПО 1.16	использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ
ПО 1.17	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением
ПО 1.18	изменения параметров стойки ЧПУ станка
ПО 1.19	эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса
ПО 1.20	разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений
ПО 1.21	разработки планов участков механических цехов

уметь:

Код	Наименование результата обучения
У1.1	определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием
У 1.2	использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке
У 1.3	определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей
У 1.4	читать и понимать чертежи, и технологическую документацию
У 1.5	проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации
У 1.6	анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения
У 1.7	разрабатывать технологический процесс изготовления детали; выполнять эскизы простых конструкций
У1.8	выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД)
У 1.9	особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса
У 1.10	проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали
У 1.11	оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования
У 1.12	оценивать технологичность разрабатываемых конструкций
У 1.13	рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок
У 1.14	рассчитывать коэффициент использования материала
У1.15	рассчитывать штучное время
У 1.16	производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAE систем
У 1.17	выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент
У 1.18	устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки
У 1.19	устанавливать технологическую последовательность режимов резания
У 1.20	составлять технологический маршрут изготовления детали
У 1.21	оформлять технологическую документацию
У1.22	определять тип производства

Код	Наименование результата обучения
У 1.23	использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов
У 1.24	составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования
У 1.25	рассчитывать технологические параметры процесса производства
У 1.26	использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов
У 1.27	рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве
У 1.28	создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса
У1.29	корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей
У 1.30	обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления
У 1.31	читать технологическую документацию
У 1.32	разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений
У 1.33	разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств
У1.34	использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей

знать:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1.1	общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве
Зн 1.2	карта организации рабочего места
Зн 1.3	назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров
Зн 1.4	виды операций металлообработки
Зн 1.5	технологическая операция и её элементы
Зн 1.6	последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ
Зн 1.7	правила по охране труда
Зн 1.8	основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации
Зн 1.9	техническое черчение и основы инженерной графики
Зн 1.10	состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке
Зн 1.11	типовые технологические процессы изготовления деталей машин
Зн 1.12	виды оптимизации технологических процессов в машиностроении
Зн 1.13	стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений
Зн 1.14	назначение и виды технологических документов общего назначения
Зн 1.15	классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические

Код	Наименование результата обучения
	показатели качества изготовляемых деталей, способы и средства контроля
Зн 1.16	требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства
Зн 1.17	методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий
Зн 1.18	структуру и порядок оформления технологического процесса
Зн 1.19	методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий
Зн 1.20	системы автоматизированного проектирования технологических процессов
Зн 1.21	основы цифрового производства
Зн 1.22	методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки
Зн 1.23	методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков
Зн 1.24	основы технической механики
Зн 1.25	основы теории обработки металлов
Зн 1.26	интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования
Зн 1.27	правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
Зн 1.28	инструменты и инструментальные системы
Зн 1.30	основы материаловедения
Зн 1.31	классификацию, назначение и область применения режущих инструментов
Зн 1.32	способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов
Зн 1.33	системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования
Зн 1.34	назначение и виды технологических документов общего назначения
Зн 1.35	требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации
Зн 1.36	правила и порядок оформления технологической документации
Зн 1.37	методику проектирования технологического процесса изготовления детали
Зн 1.38	формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД)
Зн 1.39	системы автоматизированного проектирования технологических процессов
Зн 1.40	системы графического программирования
Зн 1.41	структуру системы управления станка
Зн 1.42	методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготовляемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем
Зн 1.43	компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров
Зн 1.44	элементы проектирования заготовок
Зн 1.45	основные технологические параметры производства и методики их расчёта
Зн 1.46	коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами
Зн 1.47	основы автоматизации технологических процессов и производств; приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов
Зн 1.48	технология обработки заготовки

Код	Наименование результата обучения
Зн 1.49	основные и вспомогательные компоненты станка
Зн 1.50	движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях
Зн 1.51	элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы
Зн 1.52	технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование
Зн 1.53	классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления
Зн 1.54	виды и применение технологической документации при обработке заготовок
Зн 1.55	этапы разработки технологического задания для проектирования
Зн 1.56	порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий
Зн 1.57	принципы построения планировок участков и цехов
Зн 1.58	принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования
Зн 1.59	виды участков и цехов машиностроительных производств
Зн 1.60	виды машиностроительных производств

С целью подготовки обучающихся к участию в чемпионате WS, содержание рабочей программы профессионального модуля ориентировано на следующие технические требования WS «Токарные работы на станках с ЧПУ» и «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»**:**

Технические требования демонстрационного экзамена по стандартам WS Токарные работы на станках с ЧПУ:

Модуль	Наименование результата обучения
TT_1 WS	Организация и управление работай
TT_2 WS	Чтение технических чертежей
TT_3 WS	Планирование технологического процесса
TT_4 WS	Программирование
TT_5 WS	Метрология
TT_6 WS	Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ

Умения по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
	TT_1 WS Организация и управление работай
$У_1$	правильно выбирать и применять токарные технологии для предоставленных материалов, оборудования и резцов
$У_2$	уметь находить необходимые данные в справочниках, таблицах или схемах
	TT_3 WS Планирование технологического процесса
$У_3$	определять характеристики обрабатываемой детали и требуемые процессы измерения и токарной обработки;
$У_4$	планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных
	TT_4 WS Программирование
$У_5$	выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали

Код	Наименование результата обучения
$У_6$	эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование
	$ТТ_5$ WS Метрология
$У_7$	правильно выбирать измерительные или калибровочные инструменты
$У_8$	знать свойства, способы применение и обращения с материалом
	$ТТ_6$ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ
$У_9$	загрузить сгенерированную программу ЧПУ в токарный станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск
$У_{10}$	определить и назначить различные процессы механической обработки на токарном станке с ЧПУ
	$ТТ_2$ WS Чтение технических чертежей
$У_{11}$	Читать и использовать чертежи и технические требования
$У_{12}$	Находить и отличать основные и второстепенные размеры
$У_{13}$	Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к шероховатости поверхностей
$У_{14}$	Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к отклонениям форм и позиционные допуски
$У_{15}$	Представлять трехмерный образ детали в уме

Знания по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
	$ТТ_1$ WS Организация и управление работай
$З_1$	дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, кулачки и т. д.
$З_2$	программирование, настройка работы станка с ЧПУ с вращающимся инструментом
$З_3$	системы программирования ЧПУ (Din-ISO (запись G-кода), CAM)
	$ТТ_3$ WS Планирование технологического процесса
$З_4$	успешный расчет выбранных последовательностей операций по времени
$З_5$	как материал, инструменты и оснастка будут реагировать при различных процессах обработки
$З_6$	как материал и зажимные приспособления будут реагировать в процессе фиксации
$З_7$	методы закрепления обрабатываемых деталей
$З_8$	определение характеристик обрабатываемой детали и соответствующие процессы замера и механической обработки
	$ТТ_2$ WS Чтение технических чертежей
$З_9$	Стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД, ISO E и/или ISO A
$З_{10}$	Типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение
$З_{11}$	Стандарты, стандартные символы и таблицы
$З_{12}$	Технические требования на чертеже
	$ТТ_4$ WS Программирование
$З_{13}$	программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса
$З_{14}$	разные методы и способы генерирования программы (со стойки, CAM и т. д.)
$З_{15}$	программирование в CAM и методики моделирования инструмента и контура
$З_{16}$	правильно выбрать режущие инструменты для обработки требуемого материала и для требуемой операции
$З_{18}$	выбор постпроцессора
$З_{19}$	генерирование G-кода
$З_{20}$	как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик

Код	Наименование результата обучения
	обрабатываемой детали, как диаметр, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние)
	$ТТ_6$ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ
$З_{21}$	как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии
$З_{22}$	как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
	$ТТ_5$ WS Метрология
$З_{23}$	процесс удаления стружки от предоставленных материалов и инструментов
$З_{24}$	воздействие режущей силы на материал, инструменты и вспомогательные приспособления
$З_{25}$	набор инструментов, в том числе калибровочных, и способы их применения

Технические требования демонстрационного экзамена по стандартам WS Фрезерные работы на станках с ЧПУ:

Модуль	Наименование результата обучения
$ТТ_1$ WS	Базовые знания
$ТТ_2$ WS	Чтение технических чертежей и соответствующей технической документации
$ТТ_3$ WS	Планирование технологического процесса
$ТТ_4$ WS	Программирование
$ТТ_5$ WS	Метрология

Умения по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
	$ТТ_1$ WS Базовые знания
$У_1$	Владение персональным компьютером и специальным программным обеспечением
$У_2$	Понимание и применение стандартов качества и нормативных документов
$У_3$	Эффективное использование информационных технологий и связанного с ними программного обеспечения
$У_4$	Применять творческие решения сложных задач проектирования и обработки
	$ТТ_2$ WS Чтение технических чертежей и соответствующей технической документации
$У_5$	Читать и использовать чертежи и технические требования
$У_6$	Находить и отличать основные и второстепенные размеры
$У_7$	Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к шероховатости поверхностей
$У_8$	Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к отклонениям форм и позиционные допуски
$У_9$	Представлять трехмерный образ детали в уме
	$ТТ_3$ WS Планирование технологического процесса
$У_{10}$	Определять и выбирать различные способы обработки
$У_{11}$	Оптимально выбирать способы крепления заготовки и базирования ее в станке, соответствующие особенностям обработки
$У_{12}$	Правильно выбирать режущий инструмент, соответствующий характеристикам обрабатываемого материала и выбранным операциям
$У_{13}$	Определять параметры резания, в зависимости от типа материала, а также типа и последовательности операций обработки

Код	Наименование результата обучения
	$ТТ_4$ WS Программирование
$У_{14}$	Выбирать лучшие методы обработки согласно типу производства и характеристикам детали
$У_{15}$	Эффективно использовать программное обеспечение и ресурсы персонального компьютера соответствующее специальности
$У_{16}$	Создавать программы с использование САПР (CAD/CAM) с учетом исходных данных
$У_{17}$	Начинать программирование с чертежа на бумажном носителе –создавать геометрию, поверхности и тела
	$ТТ_5$ WS Метрология
$У_{18}$	Выбирать соответствующее средство измерения и правильное его применять

Знания по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
	$ТТ_1$ WS Базовые знания
$З_1$	Операционные системы для персонального компьютера
$З_2$	Свойства обрабатываемых материалов, в частности конструкционные стали и сплавы на основе алюминия
$З_3$	Принципы конструирования деталей и планирования процесса выпуска продукции
$З_4$	Типы обрабатывающих центров с ЧПУ (вертикальной и горизонтальной комплектации) – особенности программирования и эксплуатации
$З_5$	Ручное программирование и программирование с использованием САПР (CAM-систем)
	$ТТ_2$ WS Чтение технических чертежей и соответствующей технической документации
$З_6$	Стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД, ISO E и/или ISO A
$З_7$	Типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение
$З_8$	Стандарты, стандартные символы и таблицы
$З_9$	Технические требования на чертеже
	$ТТ_3$ WS Планирование технологического процесса
$З_{10}$	Важность правильного планирования времени для успешного выполнения программирования, наладки и обработки детали
$З_{11}$	Типы инструментов, используемых в ЧПУ обработке, включая фрезерные, токарные и тд
$З_{12}$	Методы фиксации и базирования заготовки в зависимости от ее типа
	$ТТ_4$ WS Программирование
$З_{13}$	Создания управляющих программ вручную
$З_{14}$	Создание управляющих программ в САПР (CAM-система)
$З_{15}$	Программное обеспечение, соответствующее специальности
	$ТТ_5$ WS Метрология
$З_{16}$	Номенклатуру измерительных инструментов и приборов, и области применения
$З_{17}$	Основные методы/способы измерения

С целью подготовки обучающихся к участию в чемпионате WS, содержание рабочей программы профессионального модуля ориентировано на следующие технические требования WS «Прототипирование»**:**

Модуль	Наименование результата обучения
TT_3 WS	Технические чертежи
TT_4 WS	Компьютерное моделирование (CAD)
TT_5 WS	Изготовление прототипов

Умения по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
	TT_3 WS Технические чертежи
$У_1$	готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей
$У_2$	готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD
	TT_4 WS Компьютерное моделирование (CAD)
$У_3$	эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD
$У_4$	создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде
	TT_5 WS Изготовление прототипов
$У_5$	производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями
$У_6$	передачу и производство копий компонентов
$У_7$	подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке
$У_8$	использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа
$У_9$	финишную обработка поверхности прототипа
$У_{10}$	использование измерительного оборудования
$У_{11}$	использование программного обеспечения CAM и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов
$У_{12}$	использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения;
$У_{13}$	производство моделей из стандартных пластиков; древесной целлюлозы с полиуретаном, смолы для литья, гелькоута, смолы для ламинирования, акрилового стекла, полиуретана, алюминия, смесей, ПВХ и т.д
$У_{14}$	использование полиуретана и смолы быстрой отливки для производства отдельных частей и точных компонентов для предпроизводственной сборки;
$У_{15}$	использования различных типов смолы для производства компонентов, которые могут быть прозрачными, теплостойкими, негорючими и гибкими;
$У_{16}$	подгонка смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавление стеклонаполнителя для того, чтобы придать жесткость, литье и формовка
$У_{17}$	выполнение производственных задач: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание
$У_{18}$	применение позитивной и негативной формовки
$У_{19}$	корректировку второстепенных деталей продукта
$У_{20}$	создание и сборка компонентов
$У_{21}$	корректировку прототипов в соответствии с отзывами, полученными от инженеров и потенциальных пользователей

Знания по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
	$ТТ_3$ WS Технические чертежи
$З_1$	возможности доступных для использования CAD-систем;
$З_2$	техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях
	$ТТ_4$ WS Компьютерное моделирование (CAD)
$З_3$	выгоды, ограничения и преимущества различных CAD-систем
	$ТТ_5$ WS Изготовление прототипов
$З_4$	типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов
$З_5$	методы производства моделей
$З_6$	значимость точности в деталях и размерах
$З_7$	методы финишной обработки моделей прототипов
$З_8$	использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	1036
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	564
Курсовая работа/проект	20
Учебная практика	144
Производственная практика	216
Консультации	16
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: Подготовка отчетов по лабораторным и практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Работа с нормативно-справочной, учебной и технической литературой. Структурирование информации в форме заданной структуры (чертежей, схем, таблиц, диаграмм и т.д.). Подготовка рефератов, докладов, презентаций. Выполнение проектного задания по теме (анализ, исследование, сравнение, моделирование, разработка материального/информационного продукта и т.д.).	78
Экзамен по МДК01.01, МДК 01.02	**12**
Итоговая аттестация в форме: **Квалификационный экзамен**	**6**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение профессиональными компетенциями, конвертированными из трудовых функций профессионального стандарта:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.
ПК 1.2	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.
ПК 1.3	Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.4	Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.5	Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.6	Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.7	Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.8	Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.
ПК 1.9	Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.
ПК 1.10	Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

В процессе освоения ПМ обучающиеся должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК. 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК. 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК. 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК. 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК. 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК. 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК. 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК. 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ. 01 «Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных»
3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов *(макс. учебная нагрузка и практики)*	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1- ПК 1.6 ПК 1.9 - ПК 1.10 ОК 01- ОК 11	МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования	**522**	**452**	102	**20**	**58**	**-**		
ПК 1.7 ПК 1.8 ОК 01- ОК 11	МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	**142**	**112**	60	**-**	**20**			
ПО1.1-ПО1.21	**Учебная практика**	**144**							
ПК 1.1- ПК 1.10 ОК1-ОК11	**Производственная практика**	**216**							**216**
	Консультации	**16**							
	Экзамен	**12**							
	Квалификационный экзамен	**6**							
	Всего:	**1036**	**564**	**162**	**20**	**78**	**-**	**144**	**216**

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**				**3**	**4**
МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования					**522**	
Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс по обработке заготовок					**220**	
Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий	**Содержание**				**44/8**	
	1	**Понятие об изделии, технологическом и производственном процессах.** История развития машиностроения. Понятие о производственном процессе, технологическом процессе и технологии производства. Формы организации технологических процессов и их разработка. Технологическая документация.	*ОК2, Зн 1.1*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	2	1
	2	**Типы машиностроительных производств.** Объекты производства. Отрасли машиностроения по группам. Тяжелое машиностроение, общее машиностроение, среднее машиностроение, точное машиностроение. Виды производства: единичное, серийное и массовое. Определение типа машиностроительного производства. Сущность поточных методов производства. Поточная организация производства, степень непрерывности производства, эффективность поточной организации	*ОК2, Зн 1.60*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	3	**Технологичность конструкции изделий** Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	*ОК2, Зн 1.1,*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	4	**Точность механической обработки.** Понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.	*ОК2, Зн 1.9, Зн1.25,*		4	1
	5	**Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация.** Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.	*ОК2, Зн 1.1,*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	6	**Размерные цепи**. Основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.	*ОК2, Зн 1.1,*		6	1
	7	**Технологический анализ чертежа детали**.	*ОК2,ОК4, Зн 1.1,*	ГБПОУ ПГК	8	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».		Учебный кабинет «Технологии машиностроения»		
	Лабораторные работы				**4**	
	1	ЛР.1 Анализ и определение типа производства	*У1.22, ОК9, ОК2*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	2	2
	2	ЛР. 2 Анализ и определение технологичности конструкции детали	*У1.6, У1.12,У 1.10 ОК9, ОК2*		2	2
	Практические занятия				**4**	
	1	ПЗ.1 Определение служебного назначения детали	*У1.4, ОК9, ОК2*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	2	2
	2	ПЗ. 2 Анализ рабочего чертежа детали и технических требований	*У1.31, У5 WS. ОК9, ОК2*		2	
Тема 1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы	**Содержание**				**58/12**	1
	1.	**Виды заготовок деталей машин.** Общие сведения о заготовках. Конструктивно-	*ОК2, ОК9, Зн 1.44*	ГБПОУ ПГК Учебный	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
базирования заготовок		технологические особенности заготовок из деформируемых материалов. Конструктивно-технологические особенности заготовок из литейных материалов. Конструктивно-технологические особенности заготовок из листовых материалов.		кабинет «Технологии машиностроения»		
	2.	**Расчет размеров заготовки типа прокат.** Определение объема заготовки из проката. Определение коэффициента использования материала заготовки. Технико-экономическое обоснование правильности выбора заготовки.	*ОК2, ОК9, Зн 1.44*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	3	**Проектирование литых заготовок.** Требования, предъявляемые к конструкции отливок. Разработка чертежа литой заготовки. Оформление чертежа литой заготовки. Назначение технических требований. Пример проектирования литой заготовки.	*ОК2, ОК9, Зн 1.44*		4	1
	4.	**Проектирования кованой заготовки.** Общая характеристика кузнечно-штамповочного производства. Особенности получения заготовок ковкой. Классификация поковок.	*ОК2, ОК4, Зн 1.44*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	5.	**Проектирование штампованной заготовки.** Общая характеристика объемной штамповки. Производство заготовок объемной штамповкой. Классификация штампованных поковок.	*ОК2, ОК4, Зн 1.44*		6	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Конструктивные особенности штампованной заготовки				
	6	**Понятие о припусках.** Общие понятия и термины.	*ОК2, ОК9, Зн 1.23*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	7	**Методы расчета припусков на цилиндрическую поверхность.** Определение допуска припуска и расчет номинального припуска на обработку. Определение промежуточных	*ОК2, ОК4, Зн 1.23*		4	1
	8	**Методы расчета припусков на плоскую поверхность.** Определение допуска припуска и расчет номинального припуска на обработку. Определение промежуточных и придельных размеров изделия.	*ОК2, ОК4, Зн 1.23*		4	1
	9	**Базирование. Общие понятия и термины.** Понятия о базировании и базах заготовок: конструкторских, технологических, измерительных. Принципы установки заготовок в приспособлении. Способы базирования заготовок в приспособлении. Полное и неполное базирование заготовок. Установочные, направляющие и опорные базы. Обозначение опорных точек по ГОСТ 21495-76.	*ОК2, ОК9, Зн 1.53, 37 WS*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	Практические занятия				**12**	2
	1	ПЗ 3. Определение размеров заготовки типа прокат.	*У1.13, У1.14, ОК9, ОК2*	ГБПОУ ПГК	4	
	2	ПЗ 4. Расчёт операционных припусков и определение	*У1.13, У1.14, ОК9,*		4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		операционных размеров детали.	*ОК2*	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»		
	3	ПЗ 5. Определение и построение схем базирования детали «Вал»	*У1.3, ОК9, ОК1, У11 WS*		4	
Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	**Содержание**.				**48/16**	
	1.	**Оборудование по обработке заготовок**. Назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.	*ОК2, ОК4, Зн 1.3, Зн1.49*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	1
	2	**Общие сведения о приспособлениях.** Виды технологической оснастки. Станочные приспособления: универсальные, специализированные, специальные. Приводы приспособлений. Классификация ГПМ. Компоновки ГПМ. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.	*ОК2, ОК9, Зн 1.52, 31 WS*		4	1
	3	**Общие сведения о режущем инструменте.** Классификация режущего инструмента. Виды режущего и вспомогательного инструмента. Определение инструмента по каталогу SANDVIK, SEKO, ISKAR.	*ОК2, ОК4, Зн 1.8, Зн 1.28, З 5 WS*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	1
	4	**Общие сведения о измерительных инструментах.**	*ОК2, ОК9, Зн 1.52, 325 WS*		4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Назначение контрольно-измерительных приборов и инструмента. Классификация и виды измерительного инструмента.				
	5	**САЕ системы.** САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.	*ОК2, ОК9, Зн 1.42*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	1
	6	**Основы работы в САПР.** Взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.	*ОК2, ОК9, Зн 1.42*		6	1
	7	**Система расчёта режимов резания**. Запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.	*ОК2, ОК9, Зн 1.42, Зн1.22*		6	1
	Практические занятия				**16**	2
	1	ПЗ 6. Выбор методов обработки отдельных поверхностей.	*У1.1, ОК9, ОК2*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	2	
	2	ПЗ 7. Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали	*У1.17, ОК4, ОК2, У12 WS*		4	
	3	ПЗ 8. Освоение основных приемов работы в САРР - системе.	*У1.9, ОК4, ОК2*	ГБПОУ ПГК	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	4	ПЗ.9 Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР	*У1.16, ОК9, ОК2*	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	2	
	5	ПЗ.10 Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР.	*У1.16, ОК9, ОК2*		2	
	6	ПЗ.11 Выполнение расчётов режимов резания в САПР	*У1.19, У1.15, ОК9, ОК2*		4	
Тема 1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	**Содержание**				**18**	
	1	**Формирование свойств материала**. Влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.	*ОК2, ОК9, Зн 1.30*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	2	**Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий**. Виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.	*ОК2, ОК9, Зн 1.30*		6	1
	3	**Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления**. Виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.	*ОК2, ОК9, Зн 1.30*		6	1
	Практические занятия				4	2
	1	ПЗ.12 Определение механических свойств	*У8 WS, ОК9, ОК2*	Лаборатория	4	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		конструкционных материалов		«Материаловедения»		
Тема 1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	**Содержание**				**34/6**	
	1	**Структура технологического процесса.** Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	*ОК2, ОК9, Зн 1.1, Зн1.18*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	2	**Основы проектирования технологических процессов механической обработки** Основные понятия и положения. Установление маршрута обработки отдельных поверхностей заданной детали. Формы организации технологических процессов и их разработка. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	*ОК2, ОК10, Зн 1.4, Зн1.5, ЗнЗн 1.18*		6	1
	3	**Свойства технологической информации и информационные связи.** Сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов	*ОК2, ОК4, Зн 1.10*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		на машиностроительном производстве.				
	4	**Основные этапы проектирования технологических процессов механической обработки**. Исходные данные при разработке технологических процессов обработки заготовок. Стадии разработки ТП. Составление перечня технологических переходов, для достижения заданной чертежом точности и шероховатости.	*ОК2, ОК10, Зн 1.4, Зн1.5, ЗнЗн 1.18*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	5	**Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок**. Критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	*ОК2, ОК10, Зн 1.4, Зн1.5, ЗнЗн 1.18*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	Практические занятия				**6**	
	1	ПЗ.13 Составление маршрута обработки детали «Вал»	*У1.7, У1.20,ОК4, ОК2, У4 WS*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения	6	2
Тема 1. 6 Оборудование, инструмент и технологические	**Содержание**				**18/6**	
	1	**Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования**	*ОК2, ОК10, Зн 1.4, Зн1.5, ЗнЗн 1.18, Зн1.38*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет	6	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
приспособления, применяемые для изготовления деталей		Принципы составления технологического маршрута изготовления детали. Маршруты получения параметров наружных цилиндрический поверхностей. Маршруты получения параметров внутренних цилиндрических Поверхностей, плоских поверхностей. Технологическая документация. Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления деталей. Правила оформления маршрутных карт по ГОСТ 3.1118-82, операционных карт по ГОСТ 3.1404-86, карт эскизов по ГОСТ 3.1105-84.		«Технологии машиностроения»		
	2	**Проектирование единичных, групповых и массовых технологических процессов.** Разработка структуры операций механической обработки. Классификация схем построения операций. Сущность групповой обработки заготовок. Проектирование групповых операций. Групповые поточные линии. Особенности процессов массового производства. Пример построения технологических операций обработки заготовок на автоматических линиях. Особенности построения технологических процессов обработки заготовок	*ОК2, ОК10, Зн 1.11*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
		Практические занятия			**6**	2
	1	ПЗ.14 Разработка группового технологического процесса изготовления детали типа тел вращения	*У1.7, У1.8, ОК9, ОК2, У4 WS*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии	6	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
				машиностроения		
Раздел 2 МДК 01.01 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей					**94**	
Тема 2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий	**Содержание**				**56/12**	
	1	**Технологическая документация.** Определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1). ГОСТ 3.1901-74 Единая система	*ОК2, ОК10, Зн 1.38, Зн 1.34, Зн 1.35, Зн 1.36*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	1
	2	**Виды и назначение технологических документов общего назначения** Титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической	*ОК2, ОК10, Зн 1.38, Зн 1.34, Зн 1.35, Зн 1.36*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.				
	3	**Формы технологических документов**. Структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов.	*ОК2, ОК10, Зн 1.38, Зн 1.34, Зн 1.35, Зн 1.36*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	1
	4	**Последовательность составления маршрута обработки деталей типа тел вращения. (МК).** Технологические процессы с использованием методов обработки со снятием материала. Основные положения. Технологические процессы токарной обработки.	*ОК2, ОК10, Зн 1.54, Зн 1.36, Зн1.56*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	5	**Технология изготовления детали «Вал».** Составление маршрута обработки детали, заполнение технологической документации по изготовлению детали «Вал»: маршрутных карт по ГОСТ 3.1118-82, операционных карт по ГОСТ 3.1404-86, карт эскизов по ГОСТ 3.1105-84.	*ОК2, ОК10, Зн 1.54, Зн 1.36*		6	1
	6	**Технология изготовления детали «Втулка».** Составление маршрута обработки детали, заполнение	*ОК2, ОК10, Зн 1.54, Зн 1.36, Зн 1.55, Зн 1.32*	ГБПОУ ПГК Учебный	6	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		технологической документации по изготовлению детали «Втулка»: маршрутных карт по ГОСТ 3.1118-82, операционных карт по ГОСТ 3.1404-86, карт эскизов по ГОСТ 3.1105-84.		кабинет «Технологии машиностроения»		
	7	**Технология изготовления детали «Корпус».** Составление маршрута обработки детали, заполнение технологической документации по изготовлению детали «Корпус»: маршрутных карт по ГОСТ 3.1118-82, операционных карт по ГОСТ 3.1404-86, карт эскизов по ГОСТ 3.1105-84.	*ОК2, ОК10, Зн 1.54, Зн 1.36, Зн 1.55,*		6	1
	8	**Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.** Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д. Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.	*ОК2, ОК10, Зн 1.54, Зн 1.36, Зн 1.55*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	Практические занятия				**12**	2
	1	ПЗ.15 Оформление маршрутной карты изготовления детали «Валик»	*У1.11, У1.21, ОК9, ОК2, ОК10, У4 WS*	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	4	2
	2	ПЗ.16 Оформление операционных карт изготовления детали «Валик»	*У1.11, У1.21, ОК9, ОК2, ОК10, У4 WS*		4	2
	3	ПЗ.17 Оформление карты эскиза по обработке детали «Валик»	*У1.11, У 1.21, ОК9, ОК2, ОК10, У13, У14, У15 WS*		4	2
Тема 2.2 Системы	**Содержание**				**38/6**	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	1	**Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве.** Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.	*ОК2, ОК1, Зн 1.6, 315 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	1
	2	**Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования** Чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.	*ОК2, ОК1, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, 315 WS*		4	1
	3	**Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации**. Виды САРР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.	*ОК2, ОК9, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, 315 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	1
	4	**Работа в САРР-системе** Основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.	*ОК2, ОК1, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, Зн 1.42*		4	1
	5	**Методы проектирования, реализованные в интегрированной CAD/CAM системе**	*ОК2, ОК1, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, Зн 1.42, 315 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Подпрограммы.		Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ		
	6	**Библиотека конструктивных элементов интегрированной CAD/CAM системе** Пользовательский интерфейс программы Меню. Компактные панели. Настройка изображения элементов модели. Редактирование параметров детали.	*ОК2, ОК1, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, Зн 1.42, 315 WS*		4	1
	7	**Расчетные приложения в интегрированной CAD/CAM системе** Настройки параметров твердотельного объемного моделирования. Основные возможности модуля CAM..Основные возможности модуля CAM 2,5х-фрезерование. Создание маршрута обработки.	*ОК2, ОК1, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, Зн 1.42, 315 WS*		4	1
	8	**Создание программы при помощи интегрированной CAD/CAM системы** Черновое и чистовое фрезерование. Дублирование технологических переходов. Управление технологическими объектами. Создание конструктивного элемента «колодец» с бобышками разной высоты. Создание конструктивного элемента	*ОК2, ОК1, Зн 1.12, Зн 1.14, Зн 1.20, Зн 1.42, Зн 1.33, 315 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		«уступ». Операции сверления. Токарные операции		программирования систем ЧПУ		
	Практические занятия				**6**	2
	1	ПЗ.18 Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САРР - системе	*У1.23,У 1.26, ОК9, ОК2, ОК10, У6WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	2
	2	ПЗ.19 Оформление операционной технологической карты процесса изготовления вСАРР-системе	*У1.23, У 1.26, ОК9, ОК2, ОК10, У6 WS*		2	2
Раздел 3 МДК 01.01 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств					**36**	
Тема 3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	**Содержание**				**12**	
	1	**Основные сведения о машиностроительном производстве**. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.	*ОК2, Зн 1.60*	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	2	1
	2	**Расположение оборудования механических участков** По типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения	*ОК2, Зн 1.59*	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	3	**Планировка поточных линий**.	*ОК2, Зн 1.57*	Учебный	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Общие рекомендации по выбору ширины проездов.		кабинет «Технологии машиностроения		
	Практические занятия		**не предусмотрено**			
Тема 3.2 Разработка планировки участка механического цеха	**Содержание**				**24/6**	1
	1	**Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места**. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	*ОК2, Зн 1.57*	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	2	**Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке**. Выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.: выбор межоперационных транспортных	*ОК2, Зн 1.57*	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	3	**Обоснование принципа оснащения рабочих мест**. Размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.	*ОК2, Зн 1.57, Зн 1.2, Зн 1.7*	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»	6	1
	Практические занятия				**6**	2
	1	ПЗ.20 Расчёт трудоёмкости изготовления детали	*У1.25, ОК9, ОК2*	Учебный кабинет	2	2
	2	ПЗ.21 Расчёт количества технологического	*У1.33, У 1.32, ОК9,*		2	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		оборудования участка	*ОК2*	«Технологии машиностроения»		
	3	ПЗ.22 Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.	*У1.34, У 1.30, ОК9, ОК2*		2	2
Раздел 4 МДК 01.01 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве					**102**	
Тема 4.1 Введение в аддитивные технологии	**Содержание**				**6**	1
	1	**Введение в аддитивные технологии**. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	*ОК2, ОК9, Зн1.15*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	2	1
	2	**Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве**. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	*ОК2, ОК9, Зн1.15*		4	1
	Практические занятия		*не предусмотрено*			
Тема 4.2 Технологии аддитивного производства	**Содержание**				**70/22**	1
	1	**Аддитивные технологии и аддитивное производство.** Аддитивная технология: описание, определение, особенности применения и отзывы. Аддитивные технологии в машиностроении . Аддитивные технологии: история.	*ОК2, ОК9, Зн1.15, Зн 1.16*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	4	1
	2	**Классификация аддитивных технологий по различным признакам.**	*ОК2, ОК9, Зн1.15, Зн 1.17*	Мастерская «Участок	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM). Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM). Оборудование для реализации аддитивных технологий.		аддитивных установок прототипирования»		
	3	**Типовая реализация технологии bed deposition** Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства. Оборудование для реализации аддитивных технологий: Bed Deposition	*ОК2, ОК9, Зн1.16*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	4	1
	4	**Типовая схема процесса лазерного спекания /сплавления** Наиболее распространенные материалы.	*ОК2, ОК9, Зн1.16*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	4	1
	5	**Аддитивное производство: электронно-лучевое сплавление** Наиболее распространенные материалы для FDM систем, «нетипичные» материалы	*ОК2, ОК9, Зн1.16*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	4	1
	6	**Преимущества аддитивных технологий.** Новые приложения в области аддитивных технологий. Новое оборудование для аддитивных технологий	*ОК2, ОК4, Зн1.16*		4	1
	7	**Программное обеспечение.**	*ОК2, ОК9, Зн1.16,*	Мастерская	6	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		3D приложения. Методы проектирования, реализованные в интегрированной CAD/CAM системе. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	*Зн1.58, 315 WS*	«Участок аддитивных установок прототипирования»		
	8	**Библиотека конструктивных элементов интегрированной CAD/CAM системе** Пользовательский интерфейс программы Меню. Компактные панели. Настройка изображения элементов модели. Редактирование параметров детали.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн1.58, Зн 1.45, 315 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	6	1
	9	**Расчетные приложения в интегрированной CAD/CAM системе** Настройки параметров твердотельного объемного моделирования. Основные возможности модуля CAM..Основные возможности. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн1.58, 315 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	6	1
	10	**Создание программы при помощи интегрированной CAD/CAM системы** Управление технологическими объектами. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн1.58, 315 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	6	1
	Практические занятия				**22**	2
	1	ПЗ.23 Изготовление натурной промодели на основе	*У1.23, У 1.2ОК9,*	Мастерская	6	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		применения 3D принтера	*ОК2, У1 WS*	«Участок аддитивных установок прототипирования»		
	2	ПЗ.24 Конструирования деталей получаемых методами АТ	*У1.23, У 1.2, ОК9, ОК2, У2 WS*		6	2
	3	ПЗ.25 Подготовка процесса получения функциональных деталей методами АТ	*У1.23, ОК9, ОК2, У12 WS*		6	2
	4	ПЗ.26 Анализ технологий и применение быстрого прототипирования	*У1.23,У 1.2, ОК9, ОК2, У5 WS*		4	2
Тема 4.3 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	**Содержание**				**26/8**	1
	1	**Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.** Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, 35 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	6	1
	2	**Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций** Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, 312 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	6	1
	3	**Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.** Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	*ОК2, ОК9, Зн1.16*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	6	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	Практические занятия				**8**	2
	1	ПЗ.27 Выбор и обоснование способа получения детали	*У1.3, ОК4, ОК2, У5, У6, У7 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	4	2
	2	ПЗ.28 Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности	*У1.23, ОК9, ОК2, У12, У13, У20 WS*		4	2
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических занятий, отчетов и подготовка к их защите. 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. 4. Работа над курсовым проектом. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Решение задачи по определению типа производства детали Втулка. 2. Выполнение типовых расчетов конструкции детали Винт на технологичность. 3. Разработка критериев оценки качества детали Ось, эффективности производственных процессов. 4. Выполнение типовых расчетов по выбору заготовок в массовом производстве деталей Ось. 5. Решение задачи по расчету КИМ детали Вал. 6. Презентация на тему: «Способы базирования заготовок в приспособлениях».			ОК1-ОК11	Работа дома, Работа с сетью INTERNET	58	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	7. Выполнение типовых расчетов по расчету припуска плоских поверхностей деталей Ось. 8. Решение задачи по расчету погрешности установки заготовки в 3х кулачковый патрон. 9. Определение погрешности обработки заготовки на токарно-винторезном станке 16К20. 10. Презентация на тему: «Современный режущий инструмент применяемый на предприятиях Самарской области»». 11. Отработка технологических процессов в учебных центрах. 12. Подготовка к рубежному контролю по теме «Проектирование технологических процессов механической обработки**».** 13. Выполнение типовых расчетов режима резания при токарной обработке Винт на токарной операции. 14. Адаптация технологического процесса под условия работы ПАО «Салют». 15. Разработка баннеров (HTML – баннеров, мультимедийных, трансактивных) для рекламы готовой продукции деталей Вал. 16. Подбор металлорежущего оборудования и режущих инструментов по каталогам, сравнение их технических характеристик и стоимости для фрезерной операции изготовления детали Прижим. 17. Подготовка отчета по практическому занятию. 18. Подготовка отчета по лабораторной работе.				
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1.Составление перечня определенных свойств детали, которых достаточно для разработки технологического процесса изготовления детали. 2. Определение точности детали. 3. Определение видов поверхностей детали.		*ПО1-ПО13, ПО-120, ПО21* *У1-23, У25, У26, У28, У30-У34*	ГБПОУ «ПГК» Лаборатория Автоматизированного проектирования	90	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
4. Рассчитать показатели технологичности детали по (определенным формулам) и заданным условиям. 5. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Вал» в мелкосерийном производстве. 6. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Втулка» в массовом производстве. 7. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Корпус» в единичном производстве. 8. составить маршрут обработки детали «Муфта» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК) . 9. составить маршрут обработки детали «Рычаг» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 10. составить маршрут обработки детали «Шпилька» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 11. составить маршрут обработки детали «Шкив» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 12. составить маршрут обработки детали «Шестерня» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 13. Выбрать схемы контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. 14. Выбрать средства контроля технологических требований, предъявляемых к изделию с использованием интегрированной CAD/CAM системы. 15. разработать единичный технологический процесс изготовления детали на основе технологического процесса аналога с использованием интегрированной CAD/CAM системы. 16. Проверка разрабатываемых конструкций на технологичность 17. Анализ технологических приспособлений и оснастки соответственно		технологических процессов и программирования систем ЧПУ Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса 18. разработка технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений. 19. Расчёт режимов резания и норм времени аналитическим способом 20. Расчёт режимов резания и норм времени при помощи CAD/CAM систем 21. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий. 22. Анализ рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; 23. Использовать автоматизацию рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания осуществлять выбор предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали 24. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали типа тел вращения. 25. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали типа корпусных деталей 26. разработка плана участка механического цеха на основе групповых ТП 27. разработка плана участка механического цеха на основе единичных ТП изготовления деталей 28. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали в массовом производстве					
МДК 01.02 ПМ Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании				**112**	
Раздел 1 МДК 01.02 Числовое программное управление металлообрабатывающего оборудования и разработка управляющих программ для обработки заготовок				**74**	
Тема 2.1.1 Основы	**Содержание**			**6**	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
числового программного управления	1.	**Классификация систем программного управления.** Классификация станков с ЧПУ. Выбор оборудования. Стойки УЧПУ. Классификация стоек. Отечественные и зарубежные стойки. Особенности инструментов для станков с ЧПУ.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн 1.47, 33 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	2	
	2.	**Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.** Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением.	*ОК2, ОК4, Зн1.16, Зн 1.47, Зн 1.50, 33 WS*		2	
	3	**Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ** Подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов	*ОК2, ОК9, Зн 1.58, 32 WS*		2	
Тема 2.1.2 Программирование обработки заготовки.	**Содержание**				**68/42**	1
	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	*ОК2, ОК9, Зн 1.40,*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.		программирования систем ЧПУ		
	2	**Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы.** Создание управляющей программы на персональном компьютере.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн 1.47*		2	
	3	**Передача управляющей программы на станок.** Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	*ОК2, ОК9, Зн 1.41, Зн 1.26*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	
	4	**Нулевая точка станка и направления перемещений.** Нулевая точка программы и рабочая система координат. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51*		2	
	5	**G- и М-коды. Структура управляющей программы.** Слово данных, адрес и число. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, 33 WS*		4	
	6	**Подготовительные или G-коды** Ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, 33 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		обработки отверстий.		проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ		
	7	**Вспомогательные или М-коды** Останов выполнения управляющей программы М00 и М01, управление вращением шпинделя М03, М04, М05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости М07, М08, М09. Автоматическая смена инструмента М06. Завершение программы М30, М02.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, 33 WS*		2	1
	8	**Порядок программирования технологических процессов.** Программирование на токарных, сверлильных станках с ЧПУ. Интерфейс программы. Панель управления. Панель инструментов. Настройка токарного станка для работы по УП. Устройство для сверлильных станков с ЧПУ «Координата С70-3». Функции постоянных циклов. Пример расчёта программы обработки детали на сверлильных станках с ЧПУ. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной). Параметрическое программирование. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, Зн 1.47, Зн 1.43, Зн 1.39, 313, 32 WS*		6	1
	Лабораторные работы				**38**	
	1	ЛР 1.Ознакомление со стойкой станка с ЧПУ.	*У1.24, ОК9, ОК2, У10 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного	4	2
	2	ЛР 2.Разработка УП, проверка в графике (обработка наружного контура) и перенос на токарный станок с	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК4, ОК2, У6 WS*		6	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		ЧПУ.		проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ		
	3	ЛР 3.Разработка УП, проверка в графике (растачивание отверстия) и перенос на токарный станок с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*		6	2
	4	ЛР 4.Разработка УП детали (обработка по торцу), проверка в графике и отработка кадров на токарном станке	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*		6	2
	5	ЛР 5.Разработка УП, проверка в графике и отработка кадров детали (обработка по произвольной траектории) на токарном станке с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, ОК10, У6 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	6	2
	6	ЛР 6.Разработка УП, проверка в графике и обработки детали (с применением всех циклов) на токарном станке с ЧПУ.	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*		6	2
	7	ЛР 7.Разработка УП, проверка в графике и обработки детали (сложной формы с нарезанием резьбы) на токарном станке с ЧПУ.	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*		4	2
	Практические занятия				**4**	1
	1	ПЗ 1. Программирование в G-коде изготовления детали типа тел вращения на бумажном носителе.	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 2 МДК 01.02 Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы					**38**	
Тема 2.2.1 Методы программирования для металлообрабатывающего оборудования	**Содержание**		*ОК2, ОК9, Зн 1.51, Зн 1.39, 314 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	**26/12**	1
	1	**Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.** Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни CAM-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в CAM - системе. Пяти - координатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к CAM - системе.			4	1
	2	**Индикация системы координат**. Установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента. Измерение инструмента и детали. Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, 314 WS*		2	1
	3	**Основы работы в CAM-системе** Основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали,	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, 314 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологическ	2	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		предварительное сверление и инструменты малого размера.		их процессов и программирования систем ЧПУ		
	4	**Расширенные функции и органы управления в CAM-системе 2D. CAM-система 3D** Обработка основной части формы, цилиндрических и призматических деталей и т.д.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51*		2	1
	5	**Токарно-фрезерная обработка** Создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, Зн 1.26*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	2	1
	6	**Фрезерная обработка**. Создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, Зн 1.26*		2	1
	Практические занятия				**12**	
	1	ПЗ 2.Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологическ	2	2
	2	ПЗ 3. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*		2	2
	3	ПЗ 4. Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.).	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6*		2	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*		Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
			WS	их процессов и программирования систем ЧПУ		
	4	ПЗ 5. Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное.	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*		2	2
	5	ПЗ 6. Программирование изготовления детали по стандартам ISO.	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2*		2	2
	6	ПЗ 7. Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain.	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У10 WS*		2	2
Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования	**Содержание**		*ОК2, ОК9, Зн 1.51, Зн 1.26, 315 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	**12/6**	1
	1	**Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР.** Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования.			4	1
	2	**Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка.** Постобработка изделия.	*ОК2, ОК9, Зн 1.51, Зн 1.26*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»	2	1
	Практические занятия				**6**	
	1	ПЗ 8. Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У3 WS*	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирова	6	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
			ния»		
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2 1.Составление управляющей программы (по вариантам). 2. Составление управляющей программы в САМ -системе (по вариантам).		ОК1-ОК11	Работа дома, Работа с сетью INTERNET	**5**	2
Учебная практика раздела 2 Виды работ: 1. Производить работу со стойкой станка ПУ 2. Разработка управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании 3. Применять шаблоны типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением 4. Использовать автоматизированное рабочее место технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; 5. использовать базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением. 6. Производить изменения параметров стойки ЧПУ станка 7. Внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании		ПО 1.14, ПО 1.15, ПО 1.16, ПО 1.17, ПО 1.18, ПО 1.19 У1-У34 У1-У20 WS У1-У15 WS	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования	54	2
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю **Виды работ:** 1. Составление перечня определенных свойств детали, которых достаточно 2. для разработки технологического процесса изготовления детали. 3. Определение точности детали. 4. Определение видов поверхностей детали. 5. Рассчитать показатели технологичности детали по (определенным		ОК1-ОК11 ПК 1.1- ПК 1.10,	ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ	**216**	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	формулам) и заданным условиям. 6. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Вал» в мелкосерийном производстве. 7. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Втулка» в массовом производстве. 8. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Корпус» в единичном производстве. 9. составить маршрут обработки детали «Муфта» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 10. составить маршрут обработки детали «Рычаг» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 11. составить маршрут обработки детали «Шпилька» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 12. составить маршрут обработки детали «Шкив» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 13. составить маршрут обработки детали «Шестерня» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 14. Выбрать схемы контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. 15. Выбрать средства контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. 16. разработать единичный технологический процесс изготовления детали на основе технологического процесса аналога. 17. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 18. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением		Прогресс»; ПАО «Авиакор» АО «Авиаагрегат»		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	CAD/CAM систем. 19. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ. 20. Производить работу со стойкой станка ПУ 21. Разработка управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании 22. Применять шаблоны типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением 23. Использовать автоматизированное рабочее место технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; 24. использовать базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением. 25. Производить изменения параметров стойки ЧПУ станка 26. Внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании 27. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали типа тел вращения. 28. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали типа корпусных деталей 29. разработка плана участка механического цеха на основе групповых ТП 30. разработка плана участка механического цеха на основе единичных ТП изготовления деталей 31. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали в массовом производстве 32. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.				
Примерная тематика курсовых проектов		ОК 1- ОК 11	Работа дома,	**20**	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	1. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал шлицевой» в аддитивном производстве. 2. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Гайка» в аддитивном производстве. 3. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Шестерня фартука» в аддитивном производстве. 4. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Переходник» в аддитивном производстве. 5. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Зубчатое колесо» в аддитивном производстве. 6. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Крышка штуцера» в аддитивном производстве. 7. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Упор» в аддитивном производстве. 8. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Кольцо подшипника наружное» в аддитивном производстве. 9. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Кольцо подшипника внутреннее» в аддитивном производстве. 10. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал» в аддитивном производстве. 11. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Шток» в аддитивном производстве. 12. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Ось» в аддитивном производстве. 13. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Винт» в аддитивном производстве. 14. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа	Зн1-Зн60	Работа с сетью INTERNET Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения» Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Код образовательного результата (ФГОС: ОПД, У, Зн; ПС: ТД ПС, У ПС, З ПС, WS)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	«Муфта» в аддитивном производстве. 15. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Гайка накидная» в аддитивном производстве. 16. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Пята» в аддитивном производстве. 17. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Фланец» в аддитивном производстве. 18. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Штуцер» в аддитивном производстве. 19. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Кулачок» в аддитивном производстве. 20. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Опора» в аддитивном производстве. 21. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Стакан» в аддитивном производстве. 22. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Рычаг» в аддитивном производстве. 23. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Корпус подшипника» в аддитивном производстве. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Кронштейн правый» в аддитивном производстве.				
	Консультации			**16**	
	Экзамен			**12**	
	Квалификационный экзамен			**6**	
	ВСЕГО			**1036**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ требует наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения», лабораторий «Участок аддитивных установок прототипирования», Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ участка станков с ПУ.

Оборудование учебного кабинета «Технологии машиностроения» и рабочих мест кабинета:

- комплект учебно-методической документации.
- комплект плакатов

Оборудование лаборатории Участок аддитивных установок прототипирования и рабочих мест лаборатории:

Технические средства обучения:

- Компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- Мультимедиа комплект;
- Система 3D моделирования SOLIDWORKS® Education Edition;
- 3 D принтер,
- Покрасочная водяная камера,
- Станок сверлильный настольный максимальный диаметр патрона ф16мм,
- 3 D сканер (полная комплектация);
- Пылесос промышленный;
- Комплект расходных материалов для 3 D принтера.

Оборудование лаборатории Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ и рабочих мест лаборатории:

- CAD/CAM система Master CAM;
- комплект учебно-методической документации по количеству обучающихся.
  - Стойка симулятор HAASпо количеству обучающихся;
  - стойка симулятор HEIDENHAINпо количеству обучающихся;
  - стойка симулятор Siemens 840D по количеству обучающихся;
  - токарный станок с ПУ HAASSL-20;
  - токарный станок с ПУ HAASTL-1;

- фрезерный станок с ПУ HAASTM-1;
-токарный станок с ПУ DMG CTX 310 ecolain;
- фрезерный станок с ПУ DMG 635V ecolain;
- фрезерный центр DMU 50 Premium с ЧПУ (5-ти осевой станок)
- наборы заготовок
- инструментов
- приспособлений
- комплект плакатов
- комплект учебно-методической документации.

– программное обеспечение интегрированной CAD/CAM системы общего и профессионального назначения по количеству обучающихся;
– комплект учебно-методической документации по количеству обучающихся.

Оборудование мастерской и рабочих мест учбно - производственной мастерской:

Участок станков с ЧПУ:
- токарный станок с ПУ HAASSL-20;
- токарный станок с ПУ HAASTL-1;
- фрезерный станок с ПУ HAASTM-1;
-токарный станок с ПУ DMG CTX 310 ecolain;
- фрезерный станок с ПУ DMG 635V ecolain;
- фрезерный центр DMU 50 Premium с ЧПУ (5-ти осевой станок)
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;
- заготовки.
- Стойка симулятор HAASпо количеству обучающихся;
- стойка симулятор HEIDENHAINпо количеству обучающихся;
- стойка симулятор Siemens 840D по количеству обучающихся.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест предприятия:

1. Технологическое бюро, отдел главного технолога, отдел программирования:

– рабочие места по количеству обучающихся;
– Компьютеры по количеству обучающихся;
– принтер;
– программное обеспечение интегрированной CAD/CAM;
– стойка SIMENS;
– стойка HEIDENHAIN;

– Система 3D моделирования SOLIDWORKS® Education Edition;
– 3 D принтер;
– Комплекты технологических процессов.

Реализация рабочей программы ПМ.01 предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Производственная практика проводится концентрировано на предприятиях города:

- ПАО «ЕПК Самара»;
- ПАО « Салют»;
- ЗАО « Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара»;
- ПАО « Кузнецов»;
- АО «Авиаагрегат».

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Босинзон М.А.Современные системы ЧПУ и их эксплуатация / Под ред. Черпакова Б.И. (7-е изд., стер.) учеб. Пособие – М.: Академия, 2015.
2. Босинзон М.А.Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) (1-е изд.) учебник. Пособие – М.: Академия, 2017.
3. Ермолаев В.В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин (1-е изд.) учебник - М.: Академия, 2017.
4. Ермолаев В.В.Программирование для автоматизированного оборудования (2-е изд., стер.) учебник- М.: Академия, 2017.
5. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса учебник- М.: Академия, 2018.
6. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением учебник- М.: Академия, 2018.

Для обучающихся

1. Босинзон М.А.Современные системы ЧПУ и их эксплуатация / Под ред. Черпакова Б.И. (7-е изд., стер.) учеб. Пособие – М.: Академия, 2015.
2. Босинзон М.А.Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных,

копировальных, шпоночных и шлифовальных) (1-е изд.) учебник. Пособие – М.: Академия, 2015.
3. Ермолаев В.В.Разработка технологических процессов изготовления деталей машин (1-е изд.) учебник - М.: Академия, 2015.
4. Ермолаев В.В.Программирование для автоматизированного оборудования (2-е изд., стер.) учебник- М.: Академия, 2015.
5. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса учебник- М.: Академия, 2018.
6. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением учебник- М.: Академия, 2018.

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Гусев А. А. и др. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 2008.
2. Ковшов А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 2009.
3. Маталин А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 2007.
4. Резание конструкционных материалов, режущий инструмент и станки / Под редакцией П. Г. Петрухи – М.: Машиностроение, 2009.
5. Марголит Р. Б. Наладка станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 2009.
6. Белоусов А. П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Высш. школа, 2008.
7. Аверченков В. И. Технология машиностроения. – М.: Инфра-М, 2011.
8. Схиртладзе А. Г., Новиков В. Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высш. шк., 2009.
9. Серебреницкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2008.
10. Краткий справочник металлиста / Под ред. Орлова П. Н., Скороходова Е. А. – М.: Машиностроение, 2010.
11. Обработка материалов резанием. Справочник технолога / Под ред. Г. А. Монахова– М.: Машиностроение, 2010.
12. Режимы резания металлов. Справочник / Под ред. Ю. В. Барановского – М.: Машиностроение, 2009.
13. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения / Под ред. В. И. Аверченко и др. – М.: Машиностроение, 2010.

14. Серебреницкий П. П. Краткий справочник станочника – Л.: Лениздат, 2011.

Для обучающихся

1. Гусев А. А. и др. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 2008.
2. Ковшов А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 2009.
3. Маталин А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 2007.
4. Резание конструкционных материалов, режущий инструмент и станки / Под редакцией П. Г. Петрухи – М.: Машиностроение, 2009.
5. Аверченков В. И. Технология машиностроения. – М.: Инфра-М, 2011.
6. Схиртладзе А. Г., Новиков В. Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высш. шк., 2009
7. Серебреницкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2008.

Интернет- ресурсы:

1. http://www.materialscience.ru
2. http://www.combook.ru
2. http://www.sasta.ru
3. http://www.asw.ru
4. http://www.metalstanki.ru
5. http://www.news.elteh.ru
6. http://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/pages/default.aspx?country=ru
7. Электронная библиотека https://new.znanium.com/

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Освоение ПМ.01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» производится в соответствии с учебном планом по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства и календарным графиком, утвержденным директором колледжа.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора по УР. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК 01.01, МДК 01.02, включающего в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин:

–инженерная графика;
–компьютерная графика;
–техническая механика;
–материаловедение;
–метрология, стандартизация и сертификация;
–процессы формообразования в машиностроении;
–технология машиностроения;
–программирование для автоматизированного оборудования;
–охрана труда.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении лабораторных работ/практических занятий (ЛР/ПЗ) проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 8 чел. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лабораториях. В процессе освоения ПМ предполагается проведение рубежного контроля знаний, умений у обучающихся. Сдача точек рубежного контроля (ТРК) является обязательной для всех обучающихся. Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы (кейсы обучающихся).

Рабочая программа ПМ.01 предусматривает организацию обучения в учебных мастерских и в условиях производства на предприятиях отрасли. Заключительный этап обучения – производственная практика на рабочих местах.

Тематическим планом программы практики предусмотрены комплексные и проверочные работы. Комплексные работы наиболее рационально проводить в конце прохождения учебной практики.

Проверочные работы проводятся в порядке, устанавливаемом колледжем и предприятием, за счет времени, выделяемого на производственное обучение.

Количество, тематика (содержание), конкретные сроки проведения комплексных и проверочных работ окончательно определяются мастером производственного обучения, рассматриваются на заседании методической комиссии, согласуются с предприятием и утверждаются в установленном порядке.

На основании рабочей программы ПМ.01 в колледже разрабатываются рабочая программа учебной и производственной практики, тематический

план производственного обучения по профессии, утверждается и согласовывается с предприятием в установленном порядке.

Программа производственной практики разрабатывается с учетом специфики производства организации-заказчика кадров предприятия, конкретных условий и особенностей деятельности колледжа. Перечень, содержание тем программы производственной практики, количество часов на их отработку должны обеспечивать возможность освоения единичной квалификации «Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением» в полном соответствии с требованиями профессиональных стандартов.

Содержание рабочей программы производственной практики необходимо систематически корректировать с учетом внедряемых в отрасли достижений научно-технического прогресса в области технологии обработки металлов резанием, техники, изменений в содержании и характере труда.

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики разрабатываются методические рекомендации для обучающихся.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации. График проведения консультаций размещен на входной двери каждого учебного кабинета и/или лаборатории.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных»

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале по ПМ. Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) и точкам рубежного контроля является для каждого обучающегося обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛР/ПЗ и ТРК обучающийся не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов по специальности «Технология машиностроения», а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих проведение ЛПР:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов по специальности «Технология машиностроения», а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав:

дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов по специальности «Технология машиностроения», а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин.

Мастера:

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

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.	Определяет этапы выполнения работы на основании выданного задания. Определяет технологические задачи, необходимые для осуществления производственного процесса изготовления деталей.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.	Осуществляет поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы. Выбирает наиболее подходящее технологическое решение на основе проанализированной информации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Выполняет разработку технологической документации: маршрутных и операционных карт изготовления деталей. Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов. Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым	Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резьбонарезании, зубооработки, точении, сверлении, фрезеровании и	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	шлифовании. Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования. Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки.	оценка результатов
ПК 1.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Подбирает инструмент, технологические приспособления, оборудование, материал режущей части для реализации технологического процесса. Применяет систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Оформляет маршрутные, операционные и маршрутно-операционные технологические карты по изготовления деталей. Использует системы автоматизированного проектирования для оформления технологических карт по обработке заготовок.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.7 Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Разрабатывает управляющие программы для металлорежущих станков при изготовлении деталей. Разрабатывает управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет управляющие программы на станках для обработки заготовок. Использует CAD/CAMсистемыв разработке управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.	Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением. Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию для реализации управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.	Организует применение технологических приспособлений на основании технологической документации для реализации технологического процесса. Применяет на практике требования технологической документации к ведению технологического процесса по изготовлению деталей.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей. Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задействует различные механизма поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Участвует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языке в своей профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности. Разрабатывает бизнес-план. Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

рабочей программе профессионального модуля основной части ФГОС СПО

Ведомость соотнесения требований международного стандарта WorldSkills Russia от 10.2017 г по компетенции «Прототипирование», требований демонстрационного экзамена в формате WorldSkills Russia от 2018 г по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ» и «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» и ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
	Профессиональная компетенция: **ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.** **ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.**		**Кол-во часов**	**Место организации обучения ПОО/предприятие**
Компетенция Токарные работы на станках с ЧПУ **Компетенция Фрезерные работы на станках с ЧПУ** **TT_1 WS Организация и управление работай** **TT_1 WS Базовые знания**	**ОПД** ПО 1.1.изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; ПО 1.2 использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания; ПО 1.3 осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали	**Виды работ на практику:** 1. Анализ рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; 2. Использовать автоматизацию рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания 3. осуществлять выбор предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали	УП 18 ПП 18	УПМ колледжа ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»
Умения – уметь находить необходимые	**Умения** – определять последовательность	ПЗ.1 Определение служебного назначения детали	2	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
данные в справочниках, таблицах или схемах – правильно выбирать и применять токарные технологии для предоставленных материалов, оборудования и резцов – Владение персональным компьютером и специальным программным обеспечением – Понимание и применение стандартов качества и нормативных документов – Эффективное использование информационных технологий и связанного с ними программного обеспечения – Применять творческие решения сложных задач проектирования и обработки	выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием; – определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием; – определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; – читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; – проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации	ПЗ. 2 Анализ рабочего чертежа детали и технических требований ПЗ.12 Определение механических свойств конструкционных материалов	2 4	«Технологии машиностроения»
Знания – Свойства обрабатываемых материалов, в частности конструкционные стали и сплавы на основе алюминия – Принципы конструирования деталей и планирования процесса выпуска продукции – Типы изображений на чертеже	**Знания** – общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; – карта организации рабочего места; – назначение и область	**Теоретические темы, ЛР:** Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий Тема 1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	**8** **18**	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
(виды, разрезы, сечения) и их обозначение – Стандарты, стандартные символы и таблицы	применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; – виды операций металлообработки; – технологическая операция и её элементы; – правила по охране труда; – основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; – техническое черчение и основы инженерной графики; – состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке – классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготовляемых деталей, способы и средства контроля; – основы цифрового производства; – основы технической механики; – основы теории обработки			

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
	металлов			
	Профессиональная компетенция: **ПК 1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.** **ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.** **ПК 1.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.** **ПК 1.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.** **ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.**		**Кол-во часов**	**Место организации обучения ПОО/предприятие**
Компетенция Токарные работы на станках с ЧПУ **Компетенция Фрезерные работы на**	**ОПД** ПО 1.4 применения конструкторской документации для	**Виды работ на практику:** 1.Составление перечня определенных свойств детали,	90 УП 90 ПП	УПМ колледжа ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»;

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
станках с ЧПУ **TT_2WS Чтение технологических чертежей** **TT_3 WS Планирование технологического процесса** **TT_4 WS Программирование** **TT_5 WS Метрология** **TT_6 WS Настройка и эксплуатация фрезерного и токарного станка с ЧПУ** **Компетенция Полимеханика** **TT_3 WS Технические чертежи** **TT_4 WS Компьютерное моделирование** **TT_5 WS Изготовление прототипов**	проектирования технологических процессов изготовления деталей; ПО 1.5 осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства; ПО 1.6 выбора технологических операций и переходов обработки; ПО 1.7 выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; ПО 1.8 обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей; ПО 1.9 настройки технологической последовательности обработки и режимов резания; ПО 1.10 подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте; ПО 1.11 отработки разрабатываемых конструкций на технологичность; ПО 1.12 составления технологических маршрутов	которых достаточно для разработки технологического процесса изготовления детали. 2. Определение точности детали. 3. Определение видов поверхностей детали. 4. Рассчитать показатели технологичности детали по (определенным формулам) и заданным условиям. 5. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Вал» в мелкосерийном производстве. 6. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Втулка» в массовом производстве. 7. Выбор и расчет заготовки для обработки детали «Корпус» в единичном производстве. 8. составить маршрут обработки детали «Муфта» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК) . 9. составить маршрут обработки детали «Рычаг» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 10. составить маршрут обработки детали «Шпилька» с заполнением технической документации (МК,		ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
	изготовления деталей и проектирования технологических операций; ПО 1.13 выбора методов получения заготовок и схем их базирования; ПО 1.19 эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса; ПО 1.20 разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений.	КЭ, ОК). 11. составить маршрут обработки детали «Шкив» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 12. составить маршрут обработки детали «Шестерня» с заполнением технической документации (МК, КЭ, ОК). 13. Выбрать схемы контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. 14. Выбрать средства контроля технологических требований, предъявляемых к изделию с использованием интегрированной CAD/CAM системы. 15. разработать единичный технологический процесс изготовления детали на основе технологического процесса аналога с использованием интегрированной CAD/CAM системы. 16. Проверка разрабатываемых конструкций на технологичность 17. Анализ технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического		

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
		процесса 18. разработка технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений. 19. Расчёт режимов резания и норм времени аналитическим способом 20. Расчёт режимов резания и норм времени при помощи CAD/CAM систем 21. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.		
Умения: – определять характеристики обрабатываемой детали и требуемые процессы измерения и токарной обработки – планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных – выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали – эффективно использовать относящиеся к этой компетенции	**Умения:** – анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения; – разрабатывать технологический процесс изготовления детали; – выполнять эскизы простых конструкций; – выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД); – особенности работы	**Тематика практических занятий:** ПЗ.1 Определение служебного назначения детали ПЗ. 2 Анализ рабочего чертежа детали и технических требований ПЗ 3. Определение размеров заготовки типа прокат. ПЗ 4. Расчёт операционных припусков и определение операционных размеров детали. ПЗ 5. Определение и построение схем базирования детали «Вал» ПЗ 6. Выбор методов обработки отдельных поверхностей. ПЗ 7. Выбор оборудования,	2 2 4 4 4 2 4	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
программное обеспечение и аппаратное оборудование – правильно выбирать измерительные или калибровочные инструменты – знать свойства, способы применение и обращения с материалом – Читать и использовать чертежи и технические требования – Находить и отличать основные и второстепенные размеры – Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к шероховатости поверхностей – Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к отклонениям форм и позиционные допуски – Представлять трехмерный образ детали в уме – Определять и выбирать различные способы обработки – Оптимально выбирать способы крепления заготовки и базирования ее в станке, соответствующие особенностям обработки – Правильно выбирать режущий инструмент, соответствующий	автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса; – проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; – оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования; – оценивать технологичность разрабатываемых конструкций; – рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; – рассчитывать коэффициент использования материала; – рассчитывать штучное время; – производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем; – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий,	инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали ПЗ 8. Освоение основных приемов работы в САРР -системе. ПЗ.9 Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР ПЗ.10 Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР. ПЗ.11 Выполнение расчётов режимов резания в САПР ПЗ.13 Составление маршрута обработки детали «Вал» ПЗ.14 Разработка группового технологического процесса изготовления детали типа тел вращения ПЗ.15 Оформление маршрутной карты изготовления детали «Валик» ПЗ.16 Оформление операционных карт изготовления детали «Валик» ПЗ.17 Оформление карты эскиза по обработке детали «Валик» ПЗ.18 Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САРР – системе ПЗ.19 Оформление операционной технологической карты процесса изготовления вСАРР-системе	2 2 2 4 6 6 4 4 4 4 2	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
характеристикам обрабатываемого материала и выбранным операциям – Определять параметры резания, в зависимости от типа материала, а также типа и последовательности операций обработки – Выбирать соответствующее средство измерения и правильное его применять – готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей – готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD – эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD – создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде – производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями – передачу и производство копий компонентов	мерительный и вспомогательный инструмент; – устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки; – устанавливать технологическую последовательность режимов резания; – составлять технологический маршрут изготовления детали; – оформлять технологическую документацию; – определять тип производства; – использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – рассчитывать технологические параметры процесса производства; – использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – читать технологическую документацию; – разрабатывать технические задания для проектирования	ПЗ.23 Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера ПЗ.24 Конструирования деталей получаемых методами АТ ПЗ.25 Подготовка процесса получения функциональных деталей методами АТ ПЗ.26 Анализ технологий и применение быстрого прототипирования ПЗ.27 Выбор и обоснование способа получения детали ПЗ.28 Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности	6 6 6 4 4 4	программирования систем ЧПУ Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
– подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке – использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа – финишную обработка поверхности прототипа – использование измерительного оборудования – использование программного обеспечения CAM и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов – использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения; – производство моделей из стандартных пластиков; древесной целлюлозы с полиуретаном, смолы для литья, гелькоута, смолы для ламинирования, акрилового стекла, полиуретана, алюминия, смесей, ПВХ и т.д	специальных технологических приспособлений; – использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.			

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
– использование полиуретана и смолы быстрой отливки для производства отдельных частей и точных компонентов для предпроизводственной сборки; – использования различных типов смолы для производства компонентов, которые могут быть прозрачными, теплостойкими, негорючими и гибкими; – подгонка смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавление стеклонаполнителя для того, чтобы придать жесткость, литье и формовка – выполнение производственных задач: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание – применение позитивной и негативной формовки – корректировку прототипов в соответствии с отзывами, полученными от инженеров и потенциальных пользователей				
Знания: – успешный расчет выбранных последовательностей операций по времени – как материал, инструменты и оснастка будут реагировать при	**Знания:** – типовые технологические процессы изготовления деталей машин; – виды оптимизации	Теоретические темы, ЛР: Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий ЛР.1 Анализ и определение типа производства ЛР. 2 Анализ и определение	26 2	ГБПОУ ПГК Учебный кабинет «Технологии машиностроения»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
различных процессах обработки – как материал и зажимные приспособления будут реагировать в процессе фиксации – методы закрепления обрабатываемых деталей – определение характеристик обрабатываемой детали и соответствующие процессы замера и механической обработки – Стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД, ISO E и/или ISO A – Типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение – Технические требования на чертеже – процесс удаления стружки от предоставленных материалов и инструментов – воздействие режущей силы на материал, инструменты и вспомогательные приспособления – набор инструментов, в том числе калибровочных, и способы их применения – возможности доступных для использования CAD-систем; – техническую терминологию и	технологических процессов в машиностроении; – назначение и виды технологических документов общего назначения; – методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий; – структуру и порядок оформления технологического процесса; – методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий; – системы автоматизированного проектирования технологических процессов; – методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; – методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; – интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки,	технологичности конструкции детали Тема 1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей Тема 1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей Тема 1. 6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей Тема 2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий Тема 2.2 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации Тема 4.1 Введение в аддитивные технологии Тема 4.2 Технологии аддитивного производства Тема 4.3 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	2 46 32 28 12 44 32 6 48 18	Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
символы, используемые в технических чертежах и спецификациях – выгоды, ограничения и преимущества различных CAD-систем – типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов – методы производства моделей – значимость точности в деталях и размерах – методы финишной обработки моделей прототипов – использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа	библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; – правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; – инструменты и инструментальные системы; – основы материаловедения; – классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; – способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; – системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; – назначение и виды технологических документов общего назначения; – требования единой системы конструкторской и			

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
	технологической документации к оформлению технической документации; – правила и порядок оформления технологической документации; – методику проектирования технологического процесса изготовления детали; – формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); – системы автоматизированного проектирования технологических процессов; – элементы проектирования заготовок; – основные технологические параметры производства и методики их расчёта; – технология обработки заготовки; – технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование; – классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках			

Технические требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
	механической обработки и аддитивного изготовления; – виды и применение технологической документации при обработке заготовок; – этапы разработки технологического задания для проектирования; – порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий; – принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования; – виды машиностроительных производств			
	Профессиональная компетенция **ПК 1.7 Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.** **ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.**		**Кол-во часов**	**Место организации обучения ПОО/предприятие**

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
TT_6 WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ **TT_4 WS Программирование** **TT_1 WS Организация и управление работай**	**ОПД:** ПО 1.14 разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; ПО 1.15 применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением; ПО 1.16 использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; ПО 1.17 использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением; ПО 1.18 изменения параметров стойки ЧПУ станка.	**Виды работ на практику:** 1.Производить работу со стойкой станка ПУ 2. Разработка управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании 3. Применять шаблоны типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением 4. Использовать автоматизированное рабочее место технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; 5. использовать базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением. 6. Производить изменения параметров стойки ЧПУ станка 7. Внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании	54 УП 72 ПП	УПМ колледжа ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
Умения – выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали – эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование – загрузить сгенерированную программу ЧПУ в токарный станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск – определить и назначить различные процессы механической обработки на токарном станке с ЧПУ – Выбирать лучшие методы обработки согласно типу производства и характеристикам детали – Эффективно использовать программное обеспечение и ресурсы персонального компьютера соответствующее специальности – Создавать программы с использование САПР (CAD/CAM) с учетом исходных данных – Начинать программирование с	**Умения** – составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования; – рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве; – создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса; – корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей; – обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления.	**Тематика практических занятий:** ПЗ 1. Программирование в G-коде изготовления детали типа тел вращения на бумажном носителе. ПЗ 2.Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур». ПЗ 3. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». ПЗ 4. Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.). ПЗ 5. Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное. ПЗ 6. Программирование изготовления детали по стандартам ISO. ПЗ 7. Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain. ПЗ 8. Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий	4 2 2 2 2 2 2 6	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»

Технические требования WS	**Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ**			
чертежа на бумажном носителе – создавать геометрию, поверхности и тела				
Знания: – программирование, настройка работы станка с ЧПУ с вращающимся инструментом – системы программирования ЧПУ (Din-ISO (запись G-кода), CAM) – программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса – разные методы и способы генерирования программы (со стойки, CAM и т. д.) – программирование в CAM и методики моделирования инструмента и контура – правильно выбрать режущие инструменты для обработки требуемого материала и для требуемой операции – выбор постпроцессора – генерирование G-кода – как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки	**Знания:** – системы графического программирования; – структуру системы управления станка; – методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготовляемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; – компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; – коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; – основы автоматизации технологических процессов и производств; – приводы с числовым программным управлением и	**Теоретические темы, ЛР:** Тема 2.1.1 Основы числового программного управления Тема 2.1.2 Программирование обработки заготовки ЛР 1.Ознакомление со стойкой станка с ЧПУ. ЛР 2.Разработка УП, проверка в графике (обработка наружного контура) и перенос на токарный станок с ЧПУ. ЛР 3.Разработка УП, проверка в графике (растачивание отверстия) и перенос на токарный станок с ЧПУ ЛР 4.Разработка УП детали (обработка по торцу), проверка в графике и отработка кадров на токарном станке ЛР 5.Разработка УП, проверка в графике и отработка кадров детали (обработка по произвольной траектории) на токарном станке с ЧПУ ЛР 6.Разработка УП, проверка в графике и обработки детали (с применением всех циклов) на токарном станке с ЧПУ.	6 26 4 6 6 6 6 6	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ Мастерская «Участок аддитивных установок прототипирования»

Технические требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
(наружные и внутренние) – Типы обрабатывающих центров с ЧПУ (вертикальной и горизонтальной комплектации) – особенности программирования и эксплуатации – Ручное программирование и программирование с использованием САПР (САМ-систем) – Создания управляющих программ вручную – Создание управляющих программ в САПР (САМ-система) – Программное обеспечение, соответствующее специальности	промышленных роботов; – основные и вспомогательные компоненты станка; – движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; – элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы	ЛР 7.Разработка УП, проверка в графике и обработки детали (сложной формы с нарезанием резьбы) на токарном станке с ЧПУ. Тема 2.2.1 Методы программирования для металлообрабатывающего оборудования Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования	4 14 6	
	Профессиональная компетенция **ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.**		**Кол-во часов**	**Место организации обучения ПОО/предприятие**
	ОПД: ПО 1.21 разработки планов участков механических цехов	**Виды работ на практику:** 1. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали типа тел вращения. 2. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали типа	18 УП 36 ПП	

Технические требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
		корпусных деталей 3. разработка плана участка механического цеха на основе групповых ТП 4. разработка плана участка механического цеха на основе единичных ТП изготовления деталей 5. разработка плана участка механического цеха на основе ТП изготовления детали в массовом производстве		
	Умения – разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств	**Тематика практических занятий:** ПЗ.20 Расчёт трудоёмкости изготовления детали ПЗ.21 Расчёт количества технологического оборудования участка ПЗ.22 Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.	2 2 2	ГБПОУ ПГК Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ
	Знания: – принципы построения планировок участков и цехов; – виды участков и цехов машиностроительных производств.	**Теоретические темы, ЛР:** Тема 3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий. Тема 3.2 Разработка планировки участка механического цеха	12 18	Учебный кабинет «Технологии машиностроения»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к рабочей программе профессионального модуля

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	ЛР.1 Анализ и определение типа производства	2	Метод проектов	*У1.22, ОК9, ОК2*
2.	ЛР. 2 Анализ и определение технологичности конструкции детали	2	Метод проектов	*У1.6, У1.12,У 1.10 ОК9, ОК2*
3.	ПЗ.1 Определение служебного назначения детали	2	Метод проектов	*У1.4, ОК9, ОК2*
4.	ПЗ. 2 Анализ рабочего чертежа детали и технических требований	2	Метод проектов	*У1.31, У5 WS. ОК9, ОК2*
5.	ПЗ 3. Определение размеров заготовки типа прокат.	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.13, У1.14, ОК9, ОК2*
6.	ПЗ 4. Расчёт операционных припусков и определение операционных размеров детали.	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.13, У1.14, ОК9, ОК2*
7.	ПЗ 5. Определение и построение схем базирования детали «Вал»	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.3, ОК9, ОК1, У11 WS*
8.	ПЗ 6. Выбор методов обработки отдельных поверхностей.	2	Кейс-метод	*У1.1, ОК9, ОК2*
9.	ПЗ 7. Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали	4	Кейс-метод	*У1.17, ОК4, ОК2, У12 WS*
10.	ПЗ 8. Освоение основных приемов работы в САРР -системе.	2	Кейс-метод	*У1.9, ОК4, ОК2*
11.	ПЗ.9 Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.16, ОК9, ОК2*
12.	ПЗ.10 Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.16, ОК9, ОК2*
13.	ПЗ.11 Выполнение расчётов режимов резания в САПР	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.19, У1.15, ОК9, ОК2*
14.	ПЗ.13 Составление маршрута обработки детали «Вал»	6	Кейс-метод	*У1.7, У1.20,ОК4, ОК2, У4 WS*
15.	ПЗ.15 Оформление маршрутной карты изготовления детали «Валик»	4	Кейс-метод	*У1.11, У1.21, ОК9, ОК2, ОК10, У4 WS*
16.	ПЗ.16 Оформление операционных карт изготовления детали	4	Метод «мозгового штурма»	*У1.11, У1.21, ОК9, ОК2,*

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
	«Валик»		(мозговой атаки)	*ОК10, У4 WS*
17.	ПЗ.17 Оформление карты эскиза по обработке детали «Валик»	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.11, У 1.21, ОК9, ОК2, ОК10, У13, У14, У15 WS*
18.	ПЗ.18 Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САРР - системе	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.23,У 1.26, ОК9, ОК2, ОК10, У6WS*
19.	ПЗ.19 Оформление операционной технологической карты процесса изготовления вСАРР-системе	2	Кейс-метод	*У1.23, У 1.26, ОК9, ОК2, ОК10, У6 WS*
20.	ПЗ.20 Расчёт трудоёмкости изготовления детали	2	Кейс-метод	*У1.25, ОК9, ОК2*
21.	ПЗ.21 Расчёт количества технологического оборудования участка	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.33, У 1.32, ОК9, ОК2*
22.	ПЗ.22 Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.34, У 1.30, ОК9, ОК2*
23.	Расчетные приложения в интегрированной CAD/CAM системе	6	Объяснительно-иллюстративный метод: применение экранных средств, компьютерные приложения, плакаты.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн1.58, 315 WS*
24.	Создание программы при помощи интегрированной CAD/CAM системы	6	Объяснительно-иллюстративный метод: применение экранных средств, компьютерные приложения, плакаты.	*ОК2, ОК9, Зн1.16, Зн1.58, 315 WS*
25.	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ	2	Объяснительно-иллюстративный метод: применение экранных средств, компьютерные приложения, плакаты.	*ОК2, ОК4, Зн1.16, Зн 1.47, Зн 1.50, 33 WS*
26.	Этапы подготовки управляющей программы.	4	Объяснительно-иллюстративный метод: применение экранных средств, компьютерные приложения, плакаты.	*ОК2, ОК9, Зн 1.40,*

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
27.	ЛР 1.Ознакомление со стойкой станка с ЧПУ.	4		*У1.24, ОК9, ОК2, У10 WS*
28.	ЛР 2.Разработка УП, проверка в графике (обработка наружного контура) и перенос на токарный станок с ЧПУ.	6	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК4, ОК2, У6 WS*
29.	ЛР 3.Разработка УП, проверка в графике (растачивание отверстия) и перенос на токарный станок с ЧПУ	6	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*
30.	ЛР 4.Разработка УП детали (обработка по торцу), проверка в графике и отработка кадров на токарном станке	6	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*
31.	ЛР 5.Разработка УП, проверка в графике и отработка кадров детали (обработка по произвольной траектории) на токарном станке с ЧПУ	6	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, ОК10, У6 WS*
32.	ЛР 6.Разработка УП, проверка в графике и обработки детали (с применением всех циклов) на токарном станке с ЧПУ.	6	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*
33.	ЛР 7.Разработка УП, проверка в графике и обработки детали (сложной формы с нарезанием резьбы) на токарном станке с ЧПУ.	4	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*
34.	ПЗ 2.Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*
35.	ПЗ 3. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У6 WS*
36.	ПЗ 6. Программирование изготовления детали по стандартам ISO.	2	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2*
37.	ПЗ 7. Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain.	2	метод с применением тренажёра-симулятора станков с ЧПУ	*У1.24, У 1.27, У 1.29, ОК9, ОК2, У10 WS*

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПМ 01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ И АДДИТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ

По специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Дата	Предмет актуализации	Подпись лица, ответственного за актуализацию

Алябьева Наталья Владимировна

ГБПОУ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ И АДДИТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ

программы подготовки специалистов среднего звена

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства