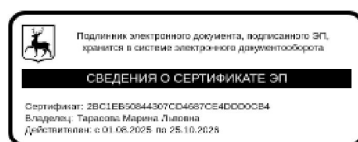


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБПОУ ЛЫСКОВСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

ЛЫСКОВО
2027 г.

ОДОБРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией
Протокол № 1 от «01» сентября 2027 г.

Председатель П(Ц)К ППКРС СПО

 Лапшов А.Е.

Организация-разработчик: ГБПОУ Лысковский агротехнический техникум

Разработчики:

Гуляева Татьяна Викторовна - заместитель директора по УПР ГБПОУ
Лысковский агротехнический техникум

Рекомендована учебно-методической комиссией по специальности среднего профессионального образования

15.02.16 Технология машиностроения

в составе:

Ханов Андрей Викторович — генеральный директор ПАО "Лысковский
электротехнический завод"

Гуляева Татьяна Викторовна - заместитель директора по УПР ГБПОУ
Лысковский агротехнический техникум

Маркин Михаил Владимирович - преподаватель ГБПОУ Лысковский
агротехнический техникум

Кутаев Андрей Валерьевич - методист ГБПОУ Лысковский
агротехнический техникум

Лапшов Андрей Евгеньевич - председатель П(Ц)К ППКРС СПО ГБПОУ
Лысковский агротехнический техникум

Программа разработана на основе Федерального государственного
образовательного стандарта по специальности среднего

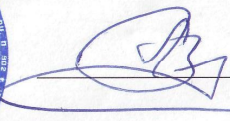
профессионального образования (СПО):

15.02.16 Технология машиностроения

Заместитель директора по УПР

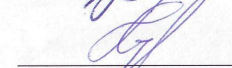
 Гуляева Т.В.



 Ханов А.В.

 Гуляева Т.В.

 Маркин М.В.

 Кутаев А.В.

 Лапшов А.Е.

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной практики ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве предназначена для реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта и является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, входящей в состав укрупнённой группы специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Программа производственной практики разработана в рамках образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Минпросвещения Российской Федерации от 14.06.2022 N 444 (Зарегистрировано в Минюсте России 01.07.2022 N 69122) и с учетом профессиональных стандартов «Руководитель производственного подразделения механосборочного производства»; «Специалист по проектированию, техническому перевооружению, реконструкции и модернизации технологических комплексов механосборочного производства»; «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства»; «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», а также с учетом интересов работодателей в части освоения дополнительных видов профессиональной деятельности, обусловленных требованиями к компетенции «Технология машиностроения».

Рабочая программа производственной практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке (переподготовке) работников в области Технологии машиностроения, специалистов с квалификацией «Техник-технолог» при наличии основного общего, среднего общего образования. Опыт работы не требуется

1.2 Место производственной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная практика входит в обязательную часть профессионального цикла ОПОП ППССЗ СПО.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель освоения программы:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин и ПМ;
- приобретение обучающимися практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- ознакомление с содержанием основных работ, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности.

Задачи освоения программы:

1. Углубленное изучение и анализ технологических процессов (изучить и проанализировать конкретный технологический процесс (или его часть) в рамках специализации, определить и описать технологические операции, их последовательность, режимы обработки, изучить применяемые методы обработки, оснастку, инструмент, оборудование, оценить эффективность и экономичность применяемых технологических решений).
2. Освоение профессиональных компетенций (монтаж и демонтаж простых узлов и механизмов, выполнять слесарную обработку простых деталей, профилактическое обслуживание простых механизмов,
3. Дополнительные компетенции (в зависимости от места практики)
4. Участие в производственной деятельности (выполнять производственные задания, полученные от наставника, работать в составе производственного коллектива, участвовать в производственных совещаниях (при наличии возможности).
5. Формирование навыков самостоятельной работы и принятия решений (Самостоятельно анализировать технические задачи, выбирать оптимальные методы и инструменты для их решения, планировать собственную работу).
6. Применение знаний по метрологии, стандартизации и сертификации (осуществлять контроль качества изготавливаемых деталей и узлов с использованием измерительного инструмента, ознакомиться с требованиями стандартов, применяемых на предприятии).
7. Изучение основ бережливого производства(наблюдать за применением принципов бережливого производства на практике, участвовать в мероприятиях по оптимизации рабочих мест (по возможности).
8. Анализ и документирование результатов практики(собирать и систематизировать информацию о выполненной работе, составлять отчет о практике, отражающий полученные знания, навыки и выполненные задания, формулировать выводы и предложения по итогам практики).
9. Развитие профессиональных и личностных качеств (развивать ответственность, самостоятельность, инициативность, укреплять навыки командной работы и коммуникации, повышать уровень профессиональной этики).

В результате изучения производственной практики студент должен освоить вид профессиональной деятельности Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД.02	<i>Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве</i>
ПК 2.1.	Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.2.	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования

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

Освоение производственной практики направлено на развитие общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения производственной практики обучающийся должен:

Иметь практический опыт	-использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением; -применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; -разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование; -разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления; -разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса; - внедрения управляющих программ в автоматизированное производство; -контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации.
уметь	-использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ; -заполнять формы сопроводительной документации; -рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; -выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем; -разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок;

	-переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением; -переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; -осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением; -производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением; -корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением; -выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; -проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин; -анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования; -вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования; -контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства.
--	---

1.4 Место производственной практики в структуре:

Учебная практика базируется на освоении предметов общепрофессионального цикла: .

Изучение разделов и тем перечисленных дисциплин должно предшествовать закреплению соответствующих разделов и тем теоретического обучения на производственной практике.

1.5 Место и время проведения производственной практики:

Учебная практика по ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве проводится в учебно-производственных мастерских и лабораториях, не предприятиях города и района. Производственной практикой руководят преподаватели специальных дисциплин по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

1.6 Описание профессионального модуля, включающего производственную практику (ПП):

Рабочая программа производственной практики охватывает все междисциплинарные курсы профессионального модуля по ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.

1.7 Количество часов на освоение программы производственной практики:

Производственная практика по модулю ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве – 72 часа, в том числе практической подготовки 72 часа.

1.8 Характеристика видов профессиональной деятельности по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

Область профессиональной деятельности выпускников:

- **Разработка и управление технологическими процессами:** Проектирование, разработка, внедрение и сопровождение технологических процессов изготовления машиностроительных изделий, их узлов и деталей.
- **Эксплуатация и обслуживание:** Эксплуатация, обслуживание, наладка и ремонт технологического оборудования машиностроительного производства.
- **Технический контроль и обеспечение качества:** Контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, разработка и применение методов контроля.
- **Организация производства:** Организация работы производственных участков, бригад, цехов, планирование и управление производством.
- **Инженерно-конструкторская деятельность:** Разработка технологической оснастки, инструментов, приспособлений.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- **Технологические процессы:**

- Процессы механической обработки (токарная, фрезерная, сверлильная, шлифовальная и др.).
- Процессы термической и химико-термической обработки.
- Процессы литья и обработки металлов давлением.
- Сварочные и паяльные процессы.
- Процессы сборки и регулировки изделий.
- Процессы контроля качества.

- **Технологическое оборудование:**

- Металлорежущие станки (универсальные, с ЧПУ).
- Кузнечно-прессовое оборудование.
- Оборудование для термической и химико-термической обработки.
- Сварочное оборудование.
- Литейное оборудование.
- Сборочное и испытательное оборудование.
- Контрольно-измерительное оборудование.

- **Технологическая оснастка и инструменты:**

- Режущий инструмент.
- Измерительный инструмент.

- Приспособления (универсальные, специального назначения).
- Штампы, пресс-формы.
 - **Производственные и технологические системы:**
- Производственные участки, цеха, производственные линии.
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).
- Системы управления производственными процессами (MES), планирования ресурсов предприятия (ERP).
- Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (CAD/CAM).
- **Нормативно-техническая документация:**
- Конструкторская документация (чертежи, спецификации).
- Технологическая документация (технологические карты, маршрутные карты, операционные карты).
- Стандарты (ГОСТ, ISO).
- Технические условия (ТУ).
- **Сырье, материалы, полуфабрикаты и готовая продукция:**
- Металлы и сплавы, полимеры, композиты.
- Детали, узлы, готовые изделия машиностроительного производства.

1.9 Виды профессиональной деятельности и компетенции.

Обучающийся по специальности 15.02.16 Технология машиностроения готовится к следующим видам деятельности:

- **Технологическое обеспечение машиностроительных производств:**
- Разработка и проектирование технологических процессов изготовления деталей, узлов и изделий.
- Программирование станков с ЧПУ.
- Выбор и применение технологической оснастки, инструмента, оборудования.
- Наладка и обслуживание оборудования.
- Оптимизация технологических процессов.
- **Технологическая подготовка производства:**
- Разработка технологической документации (маршрутные карты, операционные карты, карты контроля).
- Расчет режимов резания, норм расхода материалов.
- Планирование производственных задач.
- **Контроль и управление качеством в машиностроительном производстве:**

- Разработка методов и средств контроля качества.
- Проведение измерений и испытаний.
- Анализ причин брака и разработка мер по его предотвращению.
- Внедрение систем менеджмента качества.
 - **Организация работы структурного подразделения (производственного участка, бригады, цеха):**
- Планирование производственной деятельности.
- Управление персоналом.
- Контроль выполнения производственных заданий.
- Обеспечение соблюдения требований охраны труда и техники безопасности.
 - **Эксплуатация и ремонт технологического оборудования:**
- Проведение технического обслуживания и профилактического ремонта оборудования.
- Диагностика неисправностей и их устранение.
- Модернизация оборудования.
 - **Профессиональные компетенции (ПК):**
- Обрабатывать металлические заготовки и материалы с применением различных методов механической обработки.
- Выполнять термическую и химико-термическую обработку деталей.
- Осуществлять литье, штамповку и другие процессы обработки давлением.
- Выполнять сварочные и паяльные работы.
- Производить сборку и регулировку изделий, узлов и механизмов.
- Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей, узлов и изделий.
- Программировать станки с ЧПУ для выполнения технологических операций.
- Подбирать и применять технологическую оснастку, инструмент и оборудование.
- Рассчитывать технологические параметры (режимы резания, нормы расхода материалов).
- Составлять технологическую документацию (маршрутные, операционные карты, карты контроля).
- Применять методы и средства контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции.
- Использовать контрольно-измерительный инструмент для проверки размеров, формы и качества поверхности деталей.
- Анализировать причины брака и разрабатывать мероприятия по его предупреждению.
- Внедрять элементы систем менеджмента качества.

- Планировать работу производственного участка, бригады или цеха.
- Организовывать работу исполнителей, распределять задачи.
- Контролировать выполнение производственных планов и заданий.
- Участвовать в разработке мероприятий по повышению эффективности производства.
- Производить монтаж и демонтаж простых узлов и механизмов.
- Выполнять слесарную обработку простых деталей.
- Проводить профилактическое обслуживание простых механизмов.
- Эксплуатировать, обслуживать и настраивать технологическое оборудование.
- Проводить диагностику и устранение мелких неисправностей оборудования.
- Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.
- Использовать информационные технологии для решения профессиональных задач (CAD/CAM, ERP/MES, системы управления базами данных).
- Работать с электронными базами данных технической информации.
- Применять средства автоматизации и роботизации в производственных процессах.
- Осуществлять поиск и анализ технической и нормативной документации.
- Читать и понимать конструкторскую и технологическую документацию.
- Работать с каталогами оборудования, инструмента, материалов.

1.10 Формы контроля: учебная практика – дифференцированный зачет.

1.11 Требования к руководителям практики.

Руководство производственной практики осуществляется преподавателями профессионального цикла, имеющими высшее образование по профилю специальности и опыт работы на производстве. Руководители практики от Техникума перед её началом консультируют обучающихся о выполнении заданий программы практики и написанию отчетов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

2.1. Тематический план и содержание производственной практики

<i>Коды профессиональных компетенций</i>	<i>Наименования видов практики и ее разделов (этапов)</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
ОК 01 - ОК 07, ОК 09 ПК 2.1.- ПК 2.3.	Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.	72	3
	Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок.		3
	Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем.		3
	Всего	72	

2.2. Содержание обучения по производственной практике

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, и практические работы по практике</i>	<i>Объем часов</i>	<i>База практики</i>
ВД.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ	6	ПАО ЛЭТЗ
	2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6	
	3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ	6	
	4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента	6	
	5. Оптимизация кода управляющих программ	9	
	6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста	9	
	7. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	9	
	8. Изучение работы в PLM-системах предприятия	9	
	9. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	9	
	Дифференцированный зачет	3	
Итого		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация производственной практики предполагает наличие кабинета «Технологии машиностроения», лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», лаборатории «Информационных технологий в планировании производственных процессов», мастерской «Участок станков с ЧПУ».

Оборудование учебного кабинета «Технология машиностроения»:

- **Информационные ресурсы:**

- Учебники, справочники по технологическим процессам машиностроительного производства (литье, обработка давлением, сварка, механообработка, сборка, термическая обработка).
- Технологические карты, маршрутные карты, операционные карты.
- ГОСТы, стандарты на технологические процессы и продукцию.
- Каталоги оборудования, оснастки, инструмента.
- Видеоматериалы, демонстрирующие технологические процессы на производстве.

- **Демонстрационное оборудование:**

- **Образцы деталей, полученных различными методами:**

- Литые детали (с различными дефектами и без).
- Кованые, штампованные детали.
- Сварные соединения (различных типов).
- Детали после механической обработки (точение, фрезерование, шлифование).
- Детали после термической обработки.

- **Макеты или реальные образцы:**

- Узлов машин (редуктор, привод).
- Основных типов технологического оборудования (токарный станок, фрезерный станок – макеты или упрощенные образцы).
- Технологической оснастки (приспособления, штампы, пресс-формы – макеты или упрощенные образцы).
- Инструмента (металлорежущий, измерительный).

- **Наборы материалов:** образцы сырья, заготовок, готовых изделий.

- **Плакаты, схемы:**
 - Технологические схемы производств.
 - Маршруты обработки деталей.
 - Схемы расположения оборудования.
 - Элементы автоматизации производственных процессов.
- **ТСО:**
 - Мультимедийный проектор с экраном.
 - Компьютеры (с доступом в Интернет) для преподавателя и студентов.
 - Интерактивная доска.
 - Программное обеспечение для проектирования технологических процессов (CAD/CAM системы):
 - SolidCAM.
 - Mastercam.
 - AutoCAD Mechanical.
 - Siemens NX.
 - Симуляторы станков с ЧПУ (опционально).

Лаборатория: Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ (CAM/CNC)

- **Основное оборудование:**
 - **Компьютеры:** Современные высокопроизводительные рабочие станции (не менее 10-15 шт., в зависимости от размера группы) с мощными видеокартами.
 - **Программное обеспечение (лицензионное):**
 - **CAD/CAM системы:** Siemens NX, Mastercam, SolidCAM, PowerMill (для 3D-моделирования, создания траекторий инструмента, симуляции обработки).
 - **Симуляторы станков с ЧПУ:** Sinumerik Operate, Fanuc CNC Screen, Mach3/Mach4 (для отработки навыков программирования и симуляции работы реальных станков).
 - **Системы для создания управляющих программ:** Редакторы G-кода, постпроцессоры для различных стоек ЧПУ.
 - **Операционные системы:** Windows 10/11 Pro или аналоги.

- **Образцы деталей, изготовленных на станках с ЧПУ:** Демонстрация различных сложных поверхностей, точности изготовления.
- **Макеты или реальные элементы станков с ЧПУ:** Демонстрация органов управления, шпинделей, систем смены инструмента.
- **Интерактивная доска или большой дисплей:** Для демонстрации работы программного обеспечения преподавателем.
- **Вспомогательное оборудование:**
 - Наборы для обучения G-коду: **Карточки с командами, таблицы кодов.**
 - Справочники по программированию ЧПУ.
 - Каталоги фрезерного и токарного инструмента.

Лаборатория: Информационные технологии в планировании производственных процессов (MES/ERP)

- **Основное оборудование:**
 - **Компьютеры:** Стандартные ПК (не менее 10-15 шт.) с доступом в Интернет.
 - **Программное обеспечение (лицензионное/академическое):**
 - **ERP-системы (учебные/демо-версии):** SAP ERP, 1C:ERP (или аналоги), ориентированные на управление производством, планирование ресурсов предприятия, управление запасами, логистику.
 - **MES-системы (учебные/демо-версии):** Системы управления производственными процессами в реальном времени, мониторинг производства, сбор данных.
 - **ПО для планирования и управления проектами:** Microsoft Project, Asana, Trello (для планирования производственных задач).
 - **Системы управления базами данных:** SQL Server, MySQL (для понимания принципов хранения производственной информации).
 - **ПО для моделирования производственных систем:** FlexSim, Arena (для симуляции и оптимизации производственных потоков).
 - **Интерактивная доска или большой дисплей:** Для демонстрации работы ПО и моделирования.
 - **Плакаты и схемы:** Иллюстрирующие структуры ERP/MES систем, производственные потоки.
- **Вспомогательное оборудование:**
 - Справочные материалы: По управлению производством, логистике, MRP, MRP II.
 - Примеры производственных планов, графиков.

Мастерская: Участок станков с ЧПУ

- **Основное оборудование:**

- **Токарные станки с ЧПУ:** Не менее 2-3 шт. (например, Fanuc, Siemens Sinumerik, HAAS).
- **Фрезерные станки с ЧПУ:** Не менее 2-3 шт. (например, Fanuc, Siemens Sinumerik, HAAS).
- **Универсальные станки (для начальной отработки):** Токарный, фрезерный (опционально, для переходного этапа).
- **Измерительный инструмент:** Штангенциркули, микрометры, индикаторы, калибры.
- **Режущий инструмент:** Полный комплект для токарной и фрезерной обработки (согласно САМ-программам).
- **Зажимные приспособления:** Цанговые патроны, трехкулачковые патроны, тиски машинные.
- **Материалы:** Заготовки (сталь, алюминий, пластик) для изготовления деталей по заданным программам.
- **Системы подачи СОЖ.**

- **Вспомогательное оборудование:**

- **Рабочие станции с установленным САМ/CAD ПО:** Для загрузки программ и подготовки инструмента (может быть в соседней лаборатории).
- **Системы для очистки и обслуживания станков.**
- **Инструкции по эксплуатации станков.**
- **Средства индивидуальной защиты (СИЗ):** Защитные очки, перчатки, спецодежда.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основной источник:

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.
4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8

Электронные

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>»

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

Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

3. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н. Самойлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

4. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

5. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С. Сурина. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

6. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К. Сысоев — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

7. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А. Черепяхин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

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

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение студентами профессионального модуля должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в техникуме, так и в организациях соответствующих профилю специальности.

Преподавание МДК модуля носит практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий студенты закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Реализация программы модуля подразумевает обязательную учебную и производственную практики, которые проводятся концентрированно в несколько периодов при обязательном сохранении в пределах учебного года объема часов, установленного учебным планом на теоретическую подготовку, мастерами производственного обучения или преподавателями профессионального цикла, в учебно-производственных мастерских, лабораториях и других подразделениях техникума, на предприятиях города и завершается дифференцированным зачетом студента, освоенных им общих и профессиональных компетенций.

Производственная практика может проводиться в организациях на основе прямых договоров между организацией и образовательным учреждением, при условии обеспечения связи между содержанием практики и результатами обучения в рамках модулей ОПОП СПО по осваиваемой специальности. Соответствующие организации подтверждают оценку общих и профессиональных компетенций обучающихся в ходе прохождения практики и представляют документы в техникум, которые учитываются при промежуточной и итоговой аттестации студентов.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля является освоение производственной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

Изучение общепрофессиональных дисциплин предшествует освоению модуля или изучаются параллельно.

Для реализации программы профессионального модуля используются образовательные технологии: проблемное обучение; проектные методы обучения; исследовательские методы обучения; кейс-технология (использование в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр); обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа); информационно-коммуникационные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: компьютерных симуляций, групповых дискуссий, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, индивидуальных и групповых проектов с целью формирования и развития требуемых компетенций студентов.

Программа модуля имеет практикоориентированную направленность. Реализация программы модуля предусматривает выполнение обучающимися заданий лабораторных и практических занятий с использованием персонального компьютера с лицензионным программным обеспечением и с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Реализация программы модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к библиотечным фондам, укомплектован-

ным печатными изданиями и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине цикла и по каждому профессиональному модулю профессионального цикла из расчета одно печатное издание и (или) электронное издание по каждой дисциплине, модулю на одного обучающегося. Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы, вышедшими за последние 5 лет.

В случае наличия электронной информационно-образовательной среды допускается замена печатного библиотечного фонда предоставлением права одновременного доступа не менее 25% обучающихся к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке).

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами, адаптированными к ограничениям их здоровья.

Текущий контроль знаний и умений можно осуществлять в форме различных видов опросов на занятиях и во время инструктажа перед лабораторными и практическими занятиями, контрольных работ, различных форм тестового контроля и др. Текущий контроль освоенных умений осуществляется в виде экспертной оценки результатов выполнения лабораторных, практических занятий.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в рамках освоения цикла в соответствии с разработанными образовательной организацией фондами оценочных средств, позволяющими оценить достижение запланированных результатов обучения. Завершается освоение программы в рамках промежуточной аттестации экзаменом или дифференцированным зачетом, включающем как оценку теоретических знаний, так и практических умений.

При реализации программы модуля могут проводиться консультации для обучающихся. Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные) определяются образовательной организацией.

При реализации образовательной программы образовательная организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности обеспечивается руководящими и педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, направление деятельности которых соответствует вышеуказанной области профессиональной деятельности не менее 3 лет, является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций. Возможно также привлечение лиц к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены.
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует полученную информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	– Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики.
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональ-	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	

ной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– организует работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе
ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	– описывает значимость своей специальности
ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– соблюдает нормы экологической безопасности; определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности

ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования	– использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	– разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;
ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	– разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации;

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

обучающегося _____ курса группы _____
 по специальности (профессии) _____
(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики _____

Сроки практики: с _____ по _____ 20 ____ г.

Руководитель производственной (по профилю специальности) практики _____
(имя, отчество, фамилия)

№ темы	Профессиональные компетенции	Содержание практической работы. Виды и объем работ, выполненных студентом во время практики	Кол-во часов	Отметка (оценка) наставника о выполнении

ОТЧЕТНОСТЬ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ДНЕВНИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

1. Заполнить информационную часть.
2. Совместно с мастером производственного обучения - руководителем практики составить план работы. Получить индивидуальные задания по профилю подготовки для квалификации по специальности/профессии.
3. Получить в отделе кадров организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы.
5. Получить отзывы руководителей практики от предприятия.
6. Получить в отделе кадров организации отметку о выбытии с места практики

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

обучающегося _____ курса группы _____
по специальности (профессии) _____
_____ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики _____

Сроки практики: с _____ по _____ 20 ____ г.

Примерная структура отчета

1. Общие сведения о проделанной работе (*краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты*);
2. Краткая характеристика проделанной работы (*общие впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики*);
3. Предложения по совершенствованию практики.
4. Характеристика обучающегося по производственной практике. Характеристика учебной и профессиональной деятельности студента за время прохождения производственной практики. (*Профессиональные компетенции по модулю освоены в полном объёме*)

Студент _____ заслуживает за практику по данному модулю оценку _____.

Руководитель производственной практики от предприятия _____

Дата « ____ » _____ 20 ____ г.