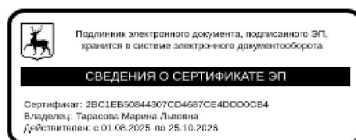


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБПОУ ЛЫСКОВСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ



ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

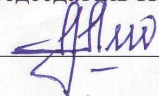
ПМ. 01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

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

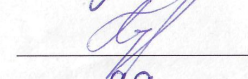
 Гуляева Т.В.



 Ханов А.В.

 Гуляева Т.В.

 Маркин М.В.

 Кутаев А.В.

 Лапшов А.Е.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин 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 профессионального модуля 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 профессионального модуля 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. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности **Разработка технологических процессов изготовления деталей** и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД.01	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.1.	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.2.	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3.	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 1.4.	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин

ПК 1.5.	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 1.6.	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

Содержание профессионального модуля состоит из набора разделов, каждый из которых соответствует конкретной профессиональной компетенции или нескольким компетенциям и направлен 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 профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	-применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; - - разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента; -выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства; -составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; -выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин; -применения инструментов и инструментальных системы; -выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автома-
-------------------------	--

	тизированного проектирования; -составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве.
уметь	-читать чертежи и требования к деталям служебного назначения; -анализировать технологичность изделий; -оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; -определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; -проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; -выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; -классифицировать назначение и область применения режущих инструментов; -выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; -оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.
знать	-виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов; -виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку; -порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств; -классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; -классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; -методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; -основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов; -принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; -методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.

Дескрипторы сформированности компетенций по разделам профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Спецификация ПК/ разделов профессионального модуля

Формируемые компетенции	ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		
	Действия (дескрипторы)	Умения	Знания
Дескрипторы общих и профессиональных компетенций			
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах. - проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности - определение этапов решения задачи. - определение потребности в информации - осуществление эффективного поиска. - выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. - разработка детального плана действий. - оценка рисков на каждом шагу. - оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач - проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. - структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; - интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности	- определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	- использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности) - применение современной научной профессиональной терминологии - определение траектории профессионального развития и самообразования	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план; - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности; - основы финансовой грамотности; - правила разработки бизнес-планов; - порядок выстраивания презентации; - кредитные банковские продукты

		— определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; — презентовать бизнес-идею; — определять источники финансирования	
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	— участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач — планирование профессиональной деятельности	— организовывать работу коллектива и команды; — взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	— психологические основы деятельности коллектива, — психологические особенности личности; — основы проектной деятельности
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	— грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке — проявление толерантности в рабочем коллективе	— грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, — проявлять толерантность в рабочем коллективе	— особенности социального и культурного контекста; — правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	— понимать значимость своей профессии (специальности) — демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей	— описывать значимость своей профессии; — применять стандарты антикоррупционного поведения	— сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; — значимость профессиональной деятельности по профессии; — стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	— соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; — обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте	— соблюдать нормы экологической безопасности; — определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; — организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	— правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; — основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; — пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; — основные направления изменения климатических условий региона.
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	— применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке. — ведение общения на профессиональные темы	— понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; — участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; — строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; — кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); — писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	— правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; — основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); — лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; — особенности произношения; — правила чтения текстов профессиональной направленности
ВД.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин			
ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	— применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;	— читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента;	— виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов;
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	— выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;	— определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства;	— виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку;

ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;	проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей;	порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств;
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;	выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;	классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз инструменты и инструментальные системы; классификация, назначение и область применения режущих инструментов; классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования
ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;	методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;	оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;	основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;

2. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

2.1. Трудоемкость освоения модуля

<i>Наименование составных частей модуля</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>В т.ч. в форме практ. подготовки</i>
<i>Учебные занятия</i>	<i>353</i>	<i>130</i>
<i>Курсовая работа (проект)</i>	<i>40</i>	<i>40</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Практика, в т.ч.:</i>	<i>252</i>	<i>252</i>
<i>учебная</i>	<i>144</i>	<i>144</i>
<i>производственная</i>	<i>108</i>	<i>108</i>
<i>Всего</i>	<i>605</i>	<i>422</i>

2.2. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	производственная часов
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа), час.	всего, часов	в т.ч., курсовой проект (работа), час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 - ОК 07, ОК 09 ПК 1.1. - ПК 1.6.	МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования								
	Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения	24	24	10	24				
	Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	124	124	36					
	Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин	71	71	20					
	МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин								
	Раздел 4. Методы обработки типовых поверхностей	134	134	64	16				
	Учебная практика, часов	144						144	
	Производственная практика, часов	108							108
	Всего:	605	353	130	40			144	108

2.3. Содержание профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2		3	4
			219	129+66+24
Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения			24	
МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования				
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Содержание учебного материала	Уровень освоения	6	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятия-ми.	1,2	2	
	2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач.	1,2	2	
	3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группе тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента.	1,2	2	
	Практические занятия		6	
	Практическая работа №1. Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД (71 класс).		2	
	Практическая работа №2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма.		2	
	Практическая работа №3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора.		2	
Тема 1.2. Общие сведения	Содержание учебного материала	Уровень освоения	8	ОК.01-

<i>ния о производственном и технологическом процессах.</i>	1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.	<i>1,2</i>	<i>2</i>	<i>ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.</i>
	2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.	<i>1,2</i>	<i>2</i>	
	3. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы.	<i>1,2</i>	<i>2</i>	
	4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	<i>1,2</i>	<i>2</i>	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №4. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры..		<i>2</i>	
	Практическая работа №5. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента		<i>2</i>	
Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин			124	
МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования				
<i>Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность.</i>	Содержание учебного материала	Уровень освоения	4	<i>ОК.01- ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.</i>
	1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	<i>1,2</i>	<i>2</i>	
	2. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных головок. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.	<i>1,2</i>	<i>2</i>	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №6. Анализ на технологичность деталей типа "Вал".		2	
	Практическая работа №7. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".		2	
<i>Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления</i>	Содержание учебного материала	Уровень освоения	12	<i>ОК.01- ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.</i>
	1. Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проек-	<i>1,2</i>	<i>2</i>	

деталей машин	тирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска.			
	2. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости.	1,2	2	
	3. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки.	1,2	2	
	4. Технологический анализ чертежа детали: 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)».	1,2	2	
	5. 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 на машиностроительном производстве.	1,2	2	
	6. 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.	1,2	2	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №8. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86		2	
	Практическая работа №9. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.		2	
Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Содержание учебного материала	Уровень освоения	12	ОК.01-ОК.07, ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства.	1,2	2	
	2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка.	1,2	2	
	3. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцов.	1,2	2	

	4. Способы изготовления отливок. Литье в кокиль, литье под давлением, точное литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Изготовление заготовок из неметаллических материалов. Производство заготовок методами аддитивных технологий.	1,2	2	
	5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах.	1,2	2	
	6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах.	1,2	2	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №10. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).		2	
	Практическая работа №11. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.		2	
Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Содержание учебного материала	Уровень освоения	4	ОК.01- ОК.07, ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска. Расчетно- аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков	1,2	4	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №12. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом.		2	
	Практическая работа №13. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.		2	
Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание учебного материала	Уровень освоения	4	ОК.01- ОК.07, ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базирующих поверхностей. Погрешности установки.	1,2	2	
	2. Влияние базирования на точность обработки. Приспособления общего назначения. Приспособления специальные. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения. Базирование плоских деталей. Расчет погрешностей.	1,2	2	
	Практические занятия		6	
	Практическая работа №14. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента.		2	
	Практическая работа №15. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и пло-		2	

Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	ских деталей.			ОК.01-ОК.07, ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	Практическая работа №16. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.		2	
	Содержание учебного материала	Уровень освоения	16	
	1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств.	1,2	2	
	2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт размеров режущего инструмента.	1,2	2	
	3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна.	1,2	2	
	4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости	1,2	2	
	5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов	1,2	2	
	6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы..	1,2	2	
	7. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики	1,2	2	
	8. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.	1,2	2	
	Практические занятия		10	
	Практическая работа №17. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители).		2	
	Практическая работа №18. Оценка износа режущих инструментов		2	
	Практическая работа №19. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями)		2	
	Практическая работа №20. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства.		2	
	Практическая работа №21. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единично-		2	

	го и серийного производства.			
Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса.	Содержание учебного материала	Уровень освоения	12	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.	1,2	2	
	2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи.	1,2	4	
	3. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	1,2	2	
	4. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	1,2	2	
	5. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.	1,2	2	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №22. Составление характеристики программы участка механического цеха.		2	
	Практическая работа №23. Расчёт количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке.		2	
Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин			71	
МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования				
Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Содержание учебного материала	Уровень освоения	16	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей.	1,2	2	
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов,	1,2	4	

	гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.			
	3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1,2	2	
	4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок.	1,2	2	
	5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1,2	2	
	6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.	1,2	2	
	7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.	1,2	2	
	Практические занятия		6	
	Практическая работа №24. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки		2	
	Практическая работа №25. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента		2	
	Практическая работа №26. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента		2	
<i>Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей</i>	Содержание учебного материала	Уровень освоения	6	<i>ОК.01-ОК.07, ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.</i>
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности.	1,2	2	
	2. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1,2	4	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №27. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей.		2	
	Практическая работа №28. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.		2	
<i>Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей</i>	Содержание учебного материала	Уровень освоения	12	<i>ОК.01-ОК.07, ОК.09 ПК 1.1.- ПК</i>
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности.	1,2	2	

зубчатых передач	2. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес.	1,2	2	1.6.
	3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1,2	2	
	4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес.	1,2	2	
	5. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней.	1,2	2	
	6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек.	1,2	2	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №29. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерени.		2	
	Практическая работа №30. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.		2	
Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Содержание учебного материала	Уровень освоения	8	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей.	1,2	4	
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы.	1,2	2	
	3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.	1,2	2	
	Практические занятия		2	
	Практическая работа №31. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента.		2	
Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала	Содержание учебного материала	Уровень освоения	9	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности.	1,2	1	
	2. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка.	1,2	4	
	3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1,2	4	

	Практические занятия		4	
	Практическая работа №32. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала.		2	
	Практическая работа №33. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала.		2	
	Курсовой проект		24	
	Экзамен		134	54+64+16
Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций			118	
МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин				
Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений	Содержание учебного материала	Уровень освоения	16	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках.	1,2	4	
	2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование.	1,2	4	
	3. Нарезание наружной и внутренней резьбы.	1,2	4	
	4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб.	1,2	4	
	Практические занятия		12	
	Практическая работа №34. Выполнение расчетов режимов резания сверлением.		4	
	Практическая работа №35. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании.		4	
	Практическая работа №36. Выполнение расчетов режимов при резьбонарезании.		4	
Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.	Содержание учебного материала	Уровень освоения	12	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках.	1,2	4	
	2. Обработка плоскостей на фрезерных станках.	1,2	4	
	3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.	1,2	4	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №37. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами		4	
Тема 4.3. Специфические методы обработ-	Содержание учебного материала	Уровень освоения	8	ОК.01-ОК.07,ОК.09
	1. Особенности электроэрозионной обработки материалов.	1,2	4	

ки: электроэрозионная обработка, обработка давлением.	2. Особенности лазерной обработки материалов.	1,2	4	ПК 1.1.- ПК 1.6.
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №38. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.		4	
Тема 4.4. Термическая и химическая обработка	Содержание учебного материала	Уровень освоения	8	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов.	1,2	4	
	2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	1,2	4	
	Практические занятия		20	
	Практическая работа №39. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей.		4	
	Практическая работа №40. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей.		4	
	Практическая работа №41. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей.		4	
	Практическая работа №42. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей.		4	
	Практическая работа №43. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.		4	
Тема 4.5. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала	Уровень освоения	10	ОК.01-ОК.07,ОК.09 ПК 1.1.- ПК 1.6.
	1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различия между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	1,2	2	
	2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	1,2	2	
	3. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	1,2	2	
	4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	1,2	2	
	5. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directde-	1,2	2	

	position. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.		
	Практические занятия	24	
	Практическая работа №44. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства.	4	
	Практическая работа №45. Настройка параметров 3Д-принтера.	4	
	Практическая работа №46. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ.	4	
	Практическая работа №47. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.	4	
	Практическая работа №48. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).	4	
	Практическая работа №49. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).	4	
	Курсовой проект (работа)	16	
	Экзамен	0	
Учебная практика Виды работ: 1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам). 2. Расчёт режимов резания и норм времени. 3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации. 4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий. 5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей. 6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей. 7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач. 8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов. 9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки. 10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки.			
Производственная практика Виды работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.			

2. Оценка эффективности использования режущего инструмента. 3. Изучение норм времени на производство изделий. 4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ. 5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП). 6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой. 7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках. 8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках. 9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках. 10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании. 11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.		
Экзамен квалификационный		
Всего	605	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

2.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) выполняется при изучении профессионального модуля ПМ. 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Темы курсовых работ

1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации.
2. Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначению и конструкторско-технологическим признакам.
3. Анализ конструкторской документации на технологичность.

4. Получения заготовок с учетом условий производства.
5. Выбор баз при обработке заготовок.
6. Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.
7. Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения.
8. Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей.
9. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач.
10. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей.
11. Технологические процессы изготовления изделий из листового материала.
12. Технология обработки отверстий и резьбовых соединений.
13. Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках.
14. Электроэрозионная обработка.
15. Обработка давлением.
16. Термическая обработка деталей.
17. Химическая обработка деталей.
18. Применение аддитивных технологий в машиностроительном производстве.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета «Технологии машиностроения», лабораторий «Информационных технологий в планировании производственных процессов», «Метрологии, стандартизации и сертификации», «Процессов формообразования, технологической оснастки и инструментов»

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: 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.

Лаборатория: Метрология, стандартизация и сертификация

- **Основное оборудование:**
 - **Измерительный инструмент (полный комплект):**
 - Штангенциркули (различных типов, включая цифровые).
 - Микрометры (наружные, внутренние, глубиномеры).
 - Нутромеры, глубиномеры.
 - Индикаторы часового типа и электронные индикаторы.
 - Поверочные линейки, угольники.
 - Калибры (проходные, непроходные, резьбовые).
 - Резьбомеры, шаблоны.
 - Угломеры, пассаметры.
 - Измерительные головки.
 - Измерительные системы (например, координатно-измерительные машины – КИМ, если есть возможность, или их упрощенные аналоги/демонстрационные модели).
 - **Эталонные меры:**
 - Наборы концевых мер длины (блоков).
 - Наборы радиусов.
 - Наборы угловых мер.
 - **Средства для контроля параметров:**
 - Приборы для измерения шероховатости поверхности.
 - Профилометры (демонстрационные).
 - **Демонстрационные образцы:**
 - Детали с допусками и без.

- Образцы документов: сертификаты соответствия, протоколы испытаний, декларации.
- **Плакаты, схемы:**
 - Системы допусков и посадок.
 - Единицы измерения.
 - Структура стандартов.
 - Процессы сертификации.
- **Вспомогательное оборудование:**
 - Столы лабораторные: Устойчивые, с покрытием, не повреждающимся от инструмента.
 - Тиски слесарные.
 - Микроскоп (опционально): Для демонстрации микроструктуры или контроля качества поверхности.
 - Справочники, ГОСТы, ISO.

Лаборатория: Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты

- **Основное оборудование:**
 - **Образцы различных видов технологической оснастки:**
 - Приспособления для станков (универсальные, специальные).
 - Штампы (гибочные, вытяжные, пробивные – макеты или реальные упрощенные образцы).
 - Пресс-формы (макеты или упрощенные образцы).
 - Режущий инструмент (полный ассортимент):
 - Токарные резцы (различные типы, твердосплавные пластины).
 - Фрезы (цилиндрические, торцовые, угловые, отрезные, червячные).
 - Сверла, зенкеры, развертки.
 - Метчики, плашки.
 - Специализированный инструмент (борфрезы, дисковые пилы).
 - Мерительный инструмент (из предыдущей лаборатории, но с акцентом на контроль при формообразовании).
 - **Образцы деталей, полученных различными методами:**
 - Литые заготовки и детали.
 - Детали, обработанные давлением (ковка, штамповка).

- Сварные конструкции.
- Детали, прошедшие механическую обработку (токарная, фрезерная, сверлильная, шлифовальная).
- Детали, прошедшие термообработку.
- Детали из полимерных материалов (литье, экструзия).
- **Макеты или реальные элементы оборудования:**
 - Шпиндельный узел станка.
 - Механизм смены инструмента.
 - Рабочие органы штампов.
- **Плакаты, схемы:**
 - Технологические процессы (литье, обработка давлением, сварка, механическая обработка).
 - Классификация инструментов и оснастки.
 - Технологические схемы.
- **Вспомогательное оборудование:**
 - Инструментальные шкафы и верстаки.
 - Справочники, ГОСТы, каталоги.
 - Видеоматериалы, демонстрирующие процессы формообразования.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основной источник:

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
5. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.
6. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ 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 СПО / 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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"

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

Интернет- ресурсы:

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/>

3.3. 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 учебной 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 компетентностного 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, укомплектованным 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 зачётом, 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.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 Выбирать способы ре-	– распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном	– Контрольные работы, заче-

шения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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)	ты, 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 профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
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, де-	– описывает значимость своей специальности	

монстрировать 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	– 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 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке	– применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и

технологических процессов изготовления деталей машин	измерительного инструмента;	
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	– выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;	
ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	– составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;	
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	– выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;	
ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	– выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	– составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;	