

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Старорусский политехнический колледж (филиал)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Специальность 15.02.08 Технология машиностроения

Квалификация выпускника: техник

СОГЛАСОВАНО: Заместитель директора <i>Е.Н. Васильева</i> /Е.Н.Васильева/ «31» августа 2021 г.	РАЗРАБОТЧИК: преподаватель колледжа <i>Занина И.Ю.</i> Занина И.Ю. «31» августа 2021 г.
--	--

Старая Русса
2021 г.

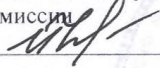
Рассмотрена:

Предметной (цикловой) комиссией
технического направления

Протокол №

от «31» августа 2021 г.

Председатель предметной (цикловой)
комиссии



Чегодаева И.Б.

Разработана на основе Федерального

государственного образовательного стандарта по
специальности среднего профессионального
образования 15.02.08 Технология машиностроения
(Приказ Министерства образования и науки РФ от
18.04.2014 г. № 350, зарегистрировано в Минюсте
России 22.07.2014 г. №33204)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1 Область применения рабочей программы.....	4
1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.....	4
1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля.....	6
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.	8
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	10
3.1 Структура профессионального модуля.....	10
3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю.....	10
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
4.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	23
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	25
4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.....	27
4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	27
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	29
5.1 Структура фонда оценочных средств.....	29
5.2 Рекомендации по использованию оценочных средств.....	39
6 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	45

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью сетевой образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов изготовления деталей машин и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования
3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным ВПД и соответствующими ПК обучающимся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;
- выбора методов получения заготовок и схем их базирования;
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
- разработки и внедрения управляющих программ для обработки

типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;

- разработки конструкторской документации и проектирования

технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;

уметь:

- читать чертежи;
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали,

исходя из ее служебного назначения;

- определять тип производства;
- проводить технологический контроль конструкторской

документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;

- определять виды и способы получения заготовок;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- анализировать и выбирать схемы базирования;
- выбирать способы обработки поверхностей и назначать

технологические базы;

- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции;
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- выбирать технологическое оборудование и технологическую

оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;

- рассчитывать режимы резания по нормативам;
- рассчитывать штучное время;
- оформлять технологическую документацию;
- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на

металлообрабатывающем оборудовании;

- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

знать:

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки

детали;

- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность;
- физико-механические свойства конструкционных и

инструментальных материалов;

– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;

- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды деталей и их поверхности;
- классификацию баз;
- виды заготовок и схемы их базирования;
- условия выбора заготовок и способы их получения;
- способы и погрешности базирования заготовок;
- правила выбора технологических баз;
- виды обработки резанием;
- виды режущих инструментов;
- элементы технологической операции;
- технологические возможности металлорежущих станков;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчета режимов резания;
- структуру штучного времени;
- назначение и виды технологических документов;
- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении.

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего –438 час,

в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 348 часа, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 244 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 104 часа;
- производственной практики (по профилю специальности) – 90 часов.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по производственной практике, междисциплинарному курсу Технологические процессы изготовления деталей машин в 4 семестре, междисциплинарному курсу Системы автоматизированного проектирования и программирования в 6 семестре, экзамена (квалификационного) по курсу профессионального модуля в 6 семестре.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, участие в разработке технологических процессов изготовления деталей машин, в том числе профессиональными (ПК) и общими компетенциями (ОК):

Таблица 1 – Результаты обучения по профессиональному модулю

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования
ПК 1.3	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
ПК 1.4	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
ПК 1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля

Таблица 2 – Структура профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего часов	В т. ч. практические занятия, часов	В т. ч. курсовая работа (проект), часов	Всего часов	В т. ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК. 01. 01	245	179	90		66			
ПК 1.4 ПК 1.5	МДК 01. 02	103	65	16		38			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	90							90
Всего:		438	244	106		104			90

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Таблица 3 – Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.01.01			
Технологические процессы изготовления деталей машин			
Введение	Основные направления развития современной технологии машиностроения	2	2

Раздел 1 Технология изготовления деталей типа Вал		60	
Тема 1.1 Характеристика валов. Материал и заготовки валов	Содержание учебного материала	2	1
	Конструктивные виды валов. Технические требования, предъявляемые к валам, методы их обеспечения и контроля. Материал валов. Термическая обработка. Заготовки валов. Анализ технологичности валов.		
	Практические занятия:	2	
	Расчет припусков и выполнение эскиза заготовки ступенчатого вала		
	Самостоятельная работа обучающегося:	1	
Тема 1.2 Основные схемы базирования валов	Содержание учебного материала	4	2
	Основные базы валов. Технологические базы валов. Погрешность базирования. Форма и размеры центровых отверстий. Центра. Поводковые устройства. Схемы базирования.		
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	
Тема 1.3 Методы обработки наружных цилиндрических	Содержание учебного материала	2	2
	Виды обработки наружных поверхностей тел вращения в зависимости от технических требований, предъявляемых к ним. Виды токарной обработки. Схемы		

поверхностей	токарной обработки ступенчатого вала. Обработка заготовок на токарных многорезцовых и гидрокопировальных полуавтоматах. Обработка заготовок на токарно-револьверных станках. Схемы технологических наладок. Обработка заготовок на многошпиндельных горизонтальных и вертикальных токарных полуавтоматах, схемы технологических наладок. Обработка на одно- и многошпиндельных автоматах. Токарная обработка деталей на станках с ЧПУ. Требования к разработке расчетно-технологических карт для станков с ЧПУ. Шлифование наружных поверхностей заготовок тел вращения на центровых кругло шлифовальных станках методами продольной и поперечной подачи, глубинным методом. Бесцентровое шлифование наружных поверхностей заготовок тел вращения методом продольной и поперечной подачи.		
	Самостоятельная работа обучающегося	4	
	Конспектирование предложенных тем		
Тема 1.4 Методы повышения качества поверхностного слоя деталей	Содержание учебного материала	2	
	Методы поверхностного пластического деформирования. Методы отделочной обработки.		2
	Практические занятия:	2	
	Обкатывание и раскатывание наружных цилиндрических поверхностей. Алмазное выглаживание. Центробежная обработка. Ультразвуковая обработка.		
	Самостоятельная работа обучающегося	2	
	Конспектирование предложенных тем		
Тема 1.5 Обработка на валах элементов типовых сопряжений	Содержание учебного материала:	4	
	Обработка шпоночных пазов. Обработка шлицев. Обработка резьбовых поверхностей. Обработка галтелей.		
	Практические занятия:	12	
	Методы получения шпоночных пазов		
	Методы получения шлицев		
	Методы нарезания резьбы		
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	

	Конспектирование предложенных тем		
Тема 1.6 Типовые маршруты изготовления деталей типа «Вал»	Содержание учебного материала:	6	2
	Типовые технологические процессы механической обработки валов, их анализ и условия применения. Обработка валов на автоматических линиях. Особенности обработки типовых представителей деталей типа “вал” – шпинделей, ходовых винтов, коленчатых и распределительных валов.		
	Практические занятия:	9	
	Разработка технологического процесса изготовления ступенчатого вала		
	Самостоятельная работа обучающегося:	4	
	Оформление технологического процесса обработки вала, выполнение операционных эскизов		
Раздел 2 Технология изготовления втулок		27	
Тема 2.1 Характеристика втулок. Материал и заготовки для изготовления втулок	Содержание учебного материала	2	2
	Детали типа “втулки”. Технологические требования, предъявляемые к этим деталям; методы их обеспечения и контроля. Материал втулок. Заготовки для изготовления втулок. Анализ технологичности втулок.		
Тема 2.2 Основные схемы базирования втулок	Содержание учебного материала	2	2
	Обработка наружных поверхностей, отверстий и торцов за один установ. Обработка всех поверхностей за два установа или за две операции с базированием при окончательной обработке по наружной поверхности (обработка от вала). Обработка всех поверхностей за два установа или за две операции с базированием при окончательной обработке наружной поверхности по отверстию (обработка от отверстия).		
	Самостоятельная работа обучающегося:	1	
	По предложенному чертежу детали составить схему базирования		
Тема 2.3	Содержание учебного материала	4	

Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей	Виды отверстий. Способ обработки в зависимости от точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание отверстий. Растачивание, протягивание и шлифование отверстий. Отделочная обработка отверстий тонким растачиванием, хонингованием, притиркой, полированием, калиброванием, расточкой. Особенности обработки глубоких и ступенчатых отверстий. Обработка отверстий в заготовках на станках с ЧПУ и многоцелевых станках.		2
	Практические занятия	4	
	Основные методы и виды обработки отверстий		
	Самостоятельная работа обучающегося	2	
	Конспектирование предложенных тем		
Тема 2.4 Типовые технологические процессы обработки втулок	Содержание учебного материала	4	
	Типовые технологические процессы механической обработки втулок, их анализ и условия применения.		2
	Практические занятия	4	
	Разработка технологического процесса обработки детали типа Втулка		
	Самостоятельная работа обучающегося	4	
	Оформление технологического процесса обработки втулки, выполнение операционных эскизов		
Раздел 3 Технология изготовления дисков и фланцев		30	
Тема 3.1 Характеристика дисков и фланцев	Содержание учебного материала	1	
	Детали типа “диски” и “фланцы”. Технологические требования, предъявляемые к этим деталям; методы их обеспечения и контроля. Материал дисков и фланцев. Заготовки для изготовления дисков и фланцев. Анализ технологичности дисков и фланцев.		2
	Самостоятельная работа обучающегося:	1	
	По предложенному чертежу детали дать характеристику, предложить метод		

	получения заготовки, провести сравнительный анализ по коэффициенту использования материала		
Тема 3.2 Основные схемы базирования	Содержание учебного материала	2	
	Обработка всех поверхностей за два установа или за две операции с базированием при окончательной обработке по наружной поверхности (обработка от вала). Обработка всех поверхностей за два установа или за две операции с базированием при окончательной обработке наружной поверхности по отверстию (обработка от отверстия).		2
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	
	По предложенному чертежу детали составить схему базирования		
Тема 3.3 Типовые маршруты изготовления фланцев	Содержание учебного материала	2	
	Типовые технологические процессы механической обработки фланцев, их анализ и условия применения.		2
	Практические занятия:	8	
	Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Фланец»		
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	
	Оформление технологического процесса обработки фланца, выполнение операционных эскизов		
Тема 3.4 Типовые маршруты изготовления дисков	Содержание учебного материала	2	
	Типовые технологические процессы механической обработки дисков, их анализ и условия применения.		2
	Практические занятия:	8	
	Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Диск».		
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	
	Оформление технологического процесса обработки диска, выполнение операционных эскизов.		
Раздел 4 Технология изготовления корпусных деталей		41	

Тема 4.1 Характеристика корпусных деталей. Материал и заготовки	Содержание учебного материала	2	
	Детали типа “корпус”. Технологические требования, предъявляемые к этим деталям; методы их обеспечения и контроля. Материал корпусов. Заготовки корпусов. Анализ технологичности корпусных деталей.		2
Тема 4.2 Основные схемы базирования корпусных деталей	Содержание учебного материала	4	
	Обработка от плоскости. Обработка от отверстия. Схемы базирования.		2
	Практические занятия	4	
	Составление схемы базирования корпусной детали		
	Самостоятельная работа обучающегося:	1	
	По предложенному чертежу детали составить схему базирования		
Тема 4.3 Методы обработки плоских поверхностей	Содержание учебного материала	4	
	Виды обработки плоских поверхностей и пазов, их выбор в зависимости от точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Способы установки и закрепления заготовок различного типа для обработки. Обработка на строгальных и долбежных станках. Технологические возможности и оснащение станков. Фрезерование плоскостей. Виды и способы фрезерования. Применяемое оборудование и инструмент. Фрезерование пазов. Обработка деталей на фрезерных станках с ЧПУ. Протягивание плоскостей.		2
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	
	Конспектирование предложенных тем		
Тема 4.4 Типовые маршруты изготовления корпусных деталей	Содержание учебного материала	6	
	Типовые технологические процессы механической обработки корпусов, их анализ и условия применения		2
	Практические занятия	10	
	Разработка технологического процесса изготовления корпусной детали		
	Самостоятельная работа обучающегося:	8	
	Оформление технологического процесса обработки корпуса, выполнение операционных эскизов.		

Раздел 5 Технология изготовления зубчатых колес		53	
Тема 5.1 Характеристика зубчатых передач. Материал и заготовки зубчатых колес	Содержание учебного материала	3	
	Технические требования на обработку зубчатых поверхностей Технологические требования, предъявляемые к этим деталям; методы их обеспечения и контроля. Материал корпусов. Заготовки корпусов. Анализ технологичности корпусных деталей.		2
	Самостоятельная работа обучающегося:	1	
	По предложенному чертежу детали дать характеристику зубчатого колеса, предложить метод получения заготовки.		
Тема 5.2 Основные схемы базирования зубчатых колес	Содержание учебного материала	4	
	Выбор базовых поверхностей в зависимости от конструктивных форм зубчатых колес и технических требований к ним.		2
	Самостоятельная работа обучающегося	3	
	По предложенному чертежу детали составить схему базирования		
Тема 5.3 Основные методы формообразова- ния зубьев зубчатых колес	Содержание учебного материала	7	
	Виды обработки зубьев, зубчатых зацеплений и их выбор в зависимости от степени точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Нарезание зубьев цилиндрических колес методами копирования и обкатки. Зубонарезание конических колес. Обработка зубьев червячных пар. Накатывание зубчатых колес. Методы отделочной обработки зубчатых поверхностей.		2
	Практические занятия	7	
	Разработка зубофрезерной операции операции		
	Разработка зубодолбежной операции		
	Разработка зубошлифовальной операции		
Тема 5.4 Типовые	Содержание учебного материала	7	
	Типовые технологические процессы		2

маршруты изготовления зубчатых колес	механической обработки зубчатых колес, их анализ и условия применения	10	
	Практические занятия		
	Разработка технологического процесса обработки зубчатого колеса	8	
	Самостоятельная работа обучающегося		
	Оформление технологического процесса обработки зубчатого колеса, выполнение операционных эскизов.		
Раздел 6 Технология изготовления рычагов		32	
Тема 6.1 Характеристика рычагов. Материал и заготовки рычагов	Содержание учебного материала	2	2
	Детали типа “рычаг”. Технологические требования, предъявляемые к этим деталям; методы их обеспечения и контроля. Материал рычагов. Заготовки рычагов. Анализ технологичности рычагов.		
	Самостоятельная работа обучающегося:	2	
	По предложенному чертежу детали дать характеристику рычага, предложить метод получения заготовки, выполнить эскиз заготовки.		
	Тема 6.2 Схемы базирования рычагов	Содержание учебного материала	4
Схемы базирования рычагов. Инструментальные призмы. Специальные приспособления.			
Самостоятельная работа обучающегося:		3	
По предложенному чертежу детали составить схему базирования			
Тема 6.3 Типовые маршруты изготовления рычагов		Содержание учебного материала	7
	Типовые технологические процессы механической обработки рычагов, их анализ и условия применения		
	Практические занятия	8	
	Разработка технологического процесса обработки рычага		
	Самостоятельная работа обучающегося:	6	
	Оформление технологического процесса обработки рычага, выполнение операционных эскизов.		

		245	
МДК.01.02			
Системы автоматизированного проектирования в машиностроении			
Введение		2	1
Раздел 1 Основные принципы организации САПР		18	
Тема 1.1 Организация САПР	Содержание учебного материала	4	2
	Структура процесса проектирования. Аспекты и уровни проектирования. Процесс проектирования. Типовые процедуры и маршруты проектирования. Состав САПР. Виды обеспечения САПР		
Тема 1.2 Отечественные и зарубежные системы CAD/CAM, CAE.	Содержание учебного материала	4	
	Отечественные и зарубежные системы CAD/CAM, CAE. Обзор возможностей систем и их использование в машиностроении.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	10	
	Выполнение реферата по одной из предложенных тем		
Раздел 2 Системы автоматизирован- ного проектирования		18	
Тема 2.1 САПР в машиностроении	Содержание учебного материала	2	2
	Предпосылки внедрения САПР. Условная классификация САПР. Принципы выбора САПР.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
	Конспектирование предложенных тем		
Тема 2.2 Выполнение чертежей с использованием САПР	Содержание учебного материала	4	2
	Работа в программе T-FLEX по созданию чертежа детали.		
	Практические занятия:	4	
	Выполнение чертежей технологической оснастки в программе T-FLEX.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение чертежа детали в CAD системе	6	
Раздел 3		50	

Системы автоматизированного программирования			
Тема 3.1 Программирование обработки деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	6	
	Общая методика программирования сверлильных операций. Программирование расточных операций. Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Особенности обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ		2
	Практические занятия:	4	
	Составление программы обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ		
	Самостоятельная работа обучающихся:	6	
	Составление расчетно-технологической карты фрезерной операции		
Тема 3.2 Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	4	
	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ. Обобщенная последовательность переходов при токарной обработке. Расчетно-технологические карты токарной операции. Подготовка управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса NC (SNC). Подготовка управляющих программ для станков, оснащенных УЧПУ класса CNC.		3
	Практические занятия:	4	
	Составление программы обработки детали на токарном станке с ЧПУ		
	Самостоятельная работа обучающегося:	6	
	Составление расчетно-технологической карты токарной операции		
Тема 3.3 Системы автоматизации программирования (САП)	Содержание учебного материала	8	
	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Языки САП. Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования. Автоматизированное рабочее место		2

	технолога-программиста.		
Тема 3.4 Программирование промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Содержание учебного материала	4	
	Классификация систем управления ПР. Входные языки управления робототехническими системами и электроавтоматикой. Программирование методом обучения		2
Тема 3.5 Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем	Содержание учебного материала	4	
	Подготовка УП на базе системы КОМПАС-ЧПУ. Разработка УП для токарных станков. Разработка УП для фрезерных станков. Подготовка УП на базе системы ЧПУ FANUC.		3
	Самостоятельная работа обучающегося:	4	
	Составление программы обработки детали		
Раздел 4 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов		14	
Тема 4.1 Системы ТПП	Содержание учебного материала	4	
	Необходимость автоматизации проектирования технологических процессов. Возможность автоматизации проектирования технологических процессов. История создания систем. Предпосылки для внедрения САПР ТП. Классификация систем ТПП. Виды обеспечения САПР ТП. Моделирование структуры технологического процесса Способы хранения в памяти ЭВМ структуры технологического процесса.		2
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспектирование предложенных тем.	2	
Тема 4.2 Подготовка технологического процесса на базе CAD/CAM систем	Содержание учебного материала	3	
	Проектирование технологических процессов в системе T-FLEX/ТехноПро.		2
	Практические занятия: Выполнение технологического процесса на базе CAD/CAM систем	4	

	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Оформление технологического процесса в соответствии с требованиями ЕСТД на базе CAD/CAM систем.		
Всего		103	
Производственная практика (по профилю специальности)		90	
Виды работ: 1. Знакомство с технологической документацией структурного подразделения. 2. Порядок выдачи производственных заданий, обеспечение рабочих мест материалами 3. Знакомство с организацией технического контроля. 4. Анализ видов брака. Методы повышения эффективности работы цеха, участка.			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия учебного кабинета Технологии машиностроения и лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методического материала: тестовые материалы, рабочие чертежи, плакаты.
- раздаточный материал;
- мультимедиа-проектор View Sonik PJD6221;
- компьютер ЖК Intel Pentium Dual Core;
- ноутбук HP 550 CM550HP;
- демонстрационное устройство токарного станка 66 А-950, нутромер индикаторный тип НИ-18;
- нутромер индикаторный тип НИ-50м;
- угломер с нониусом;
- глубиномер индикаторный ГИ-0100 02;
- микрометр гладкий тип МК 05;
- штангенциркуль 125мм кл2 04;
- штангенциркуль с цифровой индикацией ШЦ-125кл 01

Учебно-наглядные пособия:

- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, методические рекомендации по оценке качества подготовки обучающихся);
- наглядные пособия (плакаты).

Оборудование лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ:

- компьютеры Intel Core – 10 ед.;
- проектор Acer X122;
- экран настенный ScreenMedia Economy 200*200;
- компьютер ЖК Intel Pentium Dual Core;
- автоматизированное место оператора-наладчика PASKAL APM-Stepper CNC (10 рабочих мест);
- маршрутизатор D-Link DIR-615 Wireless;
- доска классная ДА-52 з;
- кресло «Престиж» 258;
- маркерная доска ДК -32 Б.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую можно проводить как сосредоточенно, т.е. после изучения МДК, так и распределённо.

4.2 Учебно – методическое и информационное обеспечение

а) Основная литература

1. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09077-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477853>.

2. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476989>.

3. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475592>.

б) Дополнительная литература

1. Ермолаев В. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков. - М.: Академия, 2015. - 330, [1] с.: ил.

2. Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475997>.

3. Рогов, В. А. Технология машиностроения. Штамповочное и литейное производство : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12327-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475998>.

4. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : ЭБС Юрайт библиотека колледжа ЭБС Юоайтэлектронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470948>.

5. Технология машиностроения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09041-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469655>.

6. Черепяхин, А. А. Технология машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10117-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470951>.

7. Ермолаев В. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков. - М.: Академия, 2015. - 330, [1] с.: ил.

8. Ермолаев В. В. Программирование для автоматизированного оборудования : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования/ В. В. Ермолаев. - М.: Академия, 2014. - 250 с.: ил.

в) Программное обеспечение

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1 Журнал «Технология машиностроения» <http://www.ic-tm.ru>

2 Журнал «Современное машиностроение» <http://www.sovmash.com/>

3 Российское образование: Федеральный портал <http://www.edu.ru/>

4 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/window>

5 Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

6 Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.gpntb.ru/>

7 Первый машиностроительный портал <http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/>

8 Стандарты и регламенты <http://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/>

Обучение по профессиональному модулю ПМ.01 Технологические процессы изготовления деталей машин может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий. Ссылки на дистанционный курс.

<https://do.novsu.ru/course/view.php?id=3660>

<https://do.novsu.ru/course/view.php?id=2107>

<https://do.novsu.ru/course/view.php?id=797>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин входит в состав профессионального учебного цикла.

Учебные дисциплины: Процессы формообразования и инструменты, Метрология, стандартизация и сертификация, Слесарное и токарное дело, Инженерная графика и другие должны предшествовать изучению данного модуля.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится после изучения теоретического материала.

Текущий контроль проводится в форме: устного опроса, защиты практических работ, проверочных работ по темам МДК.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта по производственной практике, дифференцированных зачетов по МДК, входящим в модуль, экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Разработка технологических процессов изготовления деталей машин и специальности Технология машиностроения.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты –

преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Программирование для автоматизированного оборудования».

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

5.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

- а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;
- б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и хранится в колледже.

Таблица 4 – Критерии и методы оценки результатов обучения (освоенные профессиональные компетенции)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
--	--	---

ПК1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	– точно и быстро читает чертежи; – качественно анализирует конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; – умеет проводить анализ технологичности детали; – демонстрирует умелые квалифицированные действия в процессе выбора технологического оборудования и технологической оснастки, режущего, измерительного и вспомогательного инструмента; – хорошо умеет производить расчет режимов резания, норм	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ, зачетов, экзамена (квалификационного) по модулю.
---	---	---

	штучного времени; – точно и грамотно оформляет технологическую документацию.	
ПК1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	– осознанно выбирает вид и способ получения заготовки; – хорошо умеет рассчитывать и проверять величины припусков и размеры заготовок; – хорошо знает схемы базирования и умеет их выбирать; – демонстрирует уверенные умелые действия при выборе способа обработки поверхности; – умеет рассчитывать коэффициент использования материала.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ, зачетов, экзамена (квалификационного) по модулю.
ПК1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать	– точно и быстро читает чертежи; – качественно анализирует конструктивно-технологические свойства	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:

технологические операции.	детали, исходя из ее служебного назначения; – умеет проводить анализ технологичности детали; – демонстрирует умелые квалифицированные действия в процессе выбора технологического оборудования и технологической оснастки, режущего, измерительного и вспомогательного инструмента; – точно и грамотно оформляет технологическую документацию.	- при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ, зачетов, экзамена (квалификационного) по модулю.
ПК1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.	– умеет составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании и корректировать их в процессе внедрения.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ,

		зачетов, экзамена (квалификационного) по модулю.
ПК1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	– знает пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – умеет выполнять чертежи и технологические процессы с использованием пакетов прикладных программ.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ, зачетов, экзамена (квалификационного) по модулю.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Таблица 5 – Критерии и методы оценки результатов обучения (освоенные общие компетенции)

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
---	--	---

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей	-участие в работе научно-студенческих обществ,	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе
---	--	---

будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-выступления на научно-практических конференциях, -участие во внеурочной деятельности связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т.п.) - высокие показатели производственной деятельности	освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх: при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении:
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества	контрольных работ, зачетов, экзамена (квалификационного) по модулю.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- анализ профессиональных ситуаций; -решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ	

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики ; - определение этапов и содержания работы по реализации самообразования
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в	- квалифицированный анализ условий реализации

профессиональной деятельности.	технологических процессов и своевременная корректировка их параметров	
-----------------------------------	---	--

5.2 Рекомендации по использованию оценочных средств

а) устный опрос

При проведении устного опроса необходимо обращать внимание на правильность профессиональной терминологии, логичность и фактическую точность в формулировании ответа (в случае заданий, на которые требуется дать развернутый ответ), на последовательность в изложении материала. Ответы необходимо давать с опорой на теоретические знания, полученные во время изучения дисциплины.

Пример вопросов для устного опроса

Раздел 1 Технология изготовления деталей типа Вал

Тема 1.5 Обработка на валах элементов типовых сопряжений

Вопросы для текущего контроля знаний

1 Перечислите методы обработки шлицевых и шпоночных соединений.

2 Каким образом осуществляется фрезерование пазов и шпоночных канавок?

3 Какие знаете методы обработки резьбовых поверхностей? Какие факторы влияют на выбор метода обработки?

4В каких случаях применяют шлифование резьбы, накатывание резьбы?

б) дифференцированный зачет по МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин , 4семестр обучения

При подготовке к дифференцированному зачету можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

Критерии оценки	Количество вопросов
Логичность и последовательность в изложении информации. Использование профессиональной терминологии. Демонстрация теоретических знаний. Готовность к решению практических задач.	21

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Технология обработки шпоночных поверхностей. Способы фрезерования шпоночных пазов.
2. Технология обработки шлицевых соединений. Назначение. Типы шлицевых соединений.
3. Технология шлифования наружных поверхностей деталей типа тел вращения. Сущность шлифования с продольным движением подачи, врезного, глубинного. Достоинства и недостатки методов.
4. Технология шлифования наружных поверхностей деталей типа тел вращения. Сущность бесцентрового проходного и врезного шлифования.
5. Технология отделочной обработки. Полирование, тонкая притирка. Назначение, сущность методов.
6. Технология отделочной обработки. Суперфиниширование, ультрафиниширование. Назначение, сущность методов.
7. Технология обработки резьбовых поверхностей. Нарезание внешней резьбы лезвийным инструментом. Достоинства и недостатки применяемых способов и методов.
8. Технология обработки резьбовых поверхностей. Фрезерование резьбы.

9. Технология обработки резьбовых поверхностей. Шлифование резьбы. Способы шлифования резьбы. Оборудование.

10. Назначение, сущность методов. Накатывание резьбы. Способы накатывания. Оборудование.

11. Технология обработки шпоночных поверхностей. Назначение. Типы шпоночных соединений.

12. Электрофизические и электрохимические способы обработки деталей.

13. Лазерная и электролучевая обработка деталей.

14. Варианты схем базирования деталей типа тел вращения.

15. Технология точения наружных поверхностей деталей типа тел вращения. Точность, шероховатость, инструменты, оборудование, режим.

16. Способы получения заготовок валов в зависимости от типа производства..

17. Технологические маршруты механической обработки деталей типа тела вращения.

18. Обработка деталей давлением в холодном состоянии.

19. Технология обработки наружных поверхностей вращения. Классификация металлорежущих станков.

20. Проблемы автоматизации мелкосерийного и единичного производства. Технико – экономическое обоснование целесообразности использования станков с ЧПУ.

21. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ. Разработка технологической документации.

в) дифференцированный зачет по МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования машиностроении , 6 семестр обучения

При подготовке к дифференцированному зачету можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными

достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

Критерии оценки	Количество вопросов
Логичность и последовательность в изложении информации. Использование профессиональной терминологии. Демонстрация теоретических знаний. Готовность к решению практических задач.	26

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Пояснить общую методику программирования сверлильных операций. Привести примеры ее использования в машиностроении.
2. В чем заключается подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем.
3. Дать общую характеристику упрощенной методике программирования сверлильных операций.
4. Как классифицируются системы управления ПР. Привести примеры использования ПР в металлообработке.
5. Дать общую характеристику программированию расточных операций. Привести примеры обработки отверстий на расточных станках.
6. Объяснить принцип универсальной автоматизированной системы подготовки УП для станков с ЧПУ. Пояснить ее преимущества.
7. Дать общую характеристику программированию обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Привести пример использования его в металлообработке.

8. Дать общую характеристику типовым схемам фрезерования. Привести примеры обработки отверстий на фрезерных станках.
9. В чем заключается выбор параметров режима резания при фрезеровании? Какие из них влияют на производительность труда?
10. Дать общую характеристику автоматизированному рабочему месту технолога – программиста. Пояснить преимущества такой системы подготовки.
11. Пояснить принцип составления расчетно – технологической карты фрезерной операции. Привести пример РТК для фрезерной обработки.
12. Дайте характеристику промежуточному языку «Процессор – постпроцессор». Какова цель его использования?
13. Дать общую характеристику программированию автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании. Привести пример использования его в машиностроении.
14. Дать общую характеристику элементам контура детали и заготовки. Привести соответствующие примеры.
15. Объяснить суть САП, рассказать о ее структуре. Пояснить ее преимущества.
16. Дать общую характеристику типовых схем переходов при токарной обработке дополнительных поверхностей (канавок). Привести примеры.
17. Объяснить принцип символьно – графического программирования.
18. В чем заключается суть оперативного программирования. Привести примеры.
19. Дать общую характеристику стандартных подпрограмм. Для чего они используются?
20. Перечислить элементы, входящие в расчетно – технологическую карту. Обосновать необходимость в РТК траектории перемещения инструмента.

21. В чем заключается суть организации типовых подпрограмм?

Привести пример их использования.

22. Объяснить принцип параметрического программирования.

Привести пример.

23. Объяснить принцип оперативного программирования.

Пояснить ее преимущества.

24. Пояснить принцип составления расчетно – технологической карты токарной операции. Привести пример.

25. Объяснить принцип программирования методом обучения.

Привести пример использования данного метода.

26. Пояснить преимущества системы подготовки УП с помощью автоматизированного рабочего места технолога – программиста.

[illegible]