

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Волгоградский колледж управления и новых технологий»  
(ГБОУ СПО ВКУиНТ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Разработка технологических процессов  
изготовления деталей машин**

специальность

**15.02.08 Технология машиностроения  
углубленной подготовки**

Дуальное образование



**СОГЛАСОВАНО**

Акционерное общество

«Центральное конструкторское бюро «Титан»

Заместитель генерального директора по кадрам

  
ОТДЕЛ  
КАДРОВ  
А.В. Сусленков

«25» 12 2014 г.

Волгоград, 2014

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.08 Технология машиностроения, входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

**Организация-разработчик:** федеральное государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Волгоградский государственный колледж управления и новых технологий» (ФГОУ СПО ВГКУиНТ)

**Разработчики (автор, составитель):**

Петренко Светлана Владимировна, преподаватель высшей квалификационной категории  
Шеренок Лариса Анатольевна, преподаватель высшей квалификационной категории  
Солодовников Александр Иванович, преподаватель высшей квалификационной категории

Утверждена Методическим советом ГБОУ СПО ВКУиНТ  
Протокол Методического совета № 10 от «30» 06 2011 г.

Переработана в соответствии с РУП 2014 - 2015 уч. года / с целью оптимизации содержания учебного материала

**Организация-разработчик:** государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Волгоградский колледж управления и новых технологий» (ГБОУ СПО ВКУиНТ)

Преподаватель Петренко Светлана Владимировна

  
(подпись, ФИО)

Рассмотрено на заседании ЦПК № 8  
ОПД и ММ спец. машиностроения  
и металлургии  
(номер, название)

Протокол № 3 от «13» 11 2014 г.

Председатель ЦПК Шеренок Л.А.  
(подпись)

Утверждена Методическим советом ГБОУ СПО ВКУиНТ

Протокол Методического совета № 4 от «17» 12 2014 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	17
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	21

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин (далее – рабочая программа ПМ.01) является частью программы профессиональной подготовки специалистов среднего звена на основе дуального образования в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.08 Технология машиностроения** углубленной подготовки, входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00 Машиностроение в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 может быть использована в дополнительном профессиональном образовании: в программах повышения квалификации – не реализуется; профессиональной переподготовки – не реализуется; в профессиональной подготовке - при освоении профессий рабочего: 16045 Оператор станков с программным управлением, 18466 Слесарь механосборочных работ; 18809 Станочник широкого профиля; 19149 Токарь; 19479 Фрезеровщик при наличии среднего (полного) общего образования.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся 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;
- использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;
- проектирования базы данных для систем автоматизированного проектирования технологических процессов и пользовательских интерфейсов к ним;

**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;
- писать управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;
- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;

**знать:**

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;

- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность;
- физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды деталей и их поверхности;
- классификацию баз;
- виды заготовок и схемы их базирования;
- условия выбора заготовок и способы их получения;
- способы и погрешности базирования заготовок;
- правила выбора технологических баз;
- виды обработки резания;
- виды режущих инструментов;
- элементы технологической операции;
- технологические возможности металлорежущих станков;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчета режимов резания;
- структуру штучного времени;
- назначение и виды технологических документов;
- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении;
- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе РТК;
- основные принципы моделирования баз данных и элементы их управления.

### **1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля ПМ.01**

Всего – 1038 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 606 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 404 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 202 часов;

производственной практики (по профилю специальности) – 432 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля ПМ.01 является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01

Код профессиональных компетенций	Наименования 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. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1.-1.3.	МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин	336	224	96	34	112	22	-	-	
ПК 1.4.-1.5.	МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	270	180	102	10	90		-	-	
ПК 1.1-1.5	ПП.01 Производственная практика, (по профилю специальности)	432								432
<b>Всего:</b>		<b>1038</b>	<b>404</b>	198	44	<b>202</b>	22	-	<b>432</b>	

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

\*\* Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).



### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>ПМ.01</b> Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		<b>606</b>	
<b>МДК.01.01</b> Технологические процессы изготовления деталей машин		<b>336</b>	
<b>Тема 1.1</b> Применение требований ЕСКД и ЕСТД к разработке конструкторско-технологической документации	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	1 <b>Назначение и виды технологической документации</b> Разновидности документов общего назначения.	8	2
	2 <b>Основные требования к оформлению чертежей</b> Анализ чертежа детали на возможность ее изготовления в заданных условиях производства.		3
	3 <b>Основные требования к оформлению технической и технологической документации</b> Правила оформления маршрутной карты, операционного эскиза, операционной карты, карты контроля. Применение требований ЕСКД и ЕСТД к разработке конструкторско-технологической документации		3
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	6	
	1 Анализ технологической документации предприятий отрасли на соответствие требованиям ЕСКД и ЕСТД		
<b>Тема 1.2</b> Анализ детали на технологичность	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1 <b>Конструктивно-технологические свойства детали</b> Конструктивные свойства детали. Технологические свойства детали. Критерий технологичности конструкции детали.	8	2
	2 <b>Показатели технологичности детали</b> Базовые показатели технологичности на этапах разработки конструкторской документации		2
	3 <b>Определение показателей технологичности конструкции детали</b> Качественные показатели технологичности конструкции детали. Количественные показатели технологичности конструкции детали: коэффициент точности обработки, коэффициент шероховатости обработки, коэффициент унификации		2

		элементов детали.		
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		не предусмотрено	
<b>Тема 1.3</b> Типы производства и их характеристика	<b>Содержание</b>		<b>18</b>	
	1	<b>Единое и ремонтное производство и его характеристика</b> Основные признаки единичного типа производства, применяемое оборудование, технологическая оснастка, технологическая документация и его организация	6	3
	2	<b>Серийное производство и его характеристика</b> Основные признаки серийного типа производства, применяемое оборудование, технологическая оснастка, технологическая документация и его организация		3
	3	<b>Массовое производство и его характеристика</b> Основные признаки массового типа производства, применяемое оборудование, технологическая оснастка, технологическая документация и его организация		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Определение типа производства		
<b>Тема 1.4</b> Технологический контроль конструкторской документации	<b>Содержание</b>		<b>18</b>	
	1	<b>Анализ конструкторской документации детали на возможность ее изготовления</b> Анализ функционального назначения изделия. Анализ работы сборочной единицы или детали изделий.	6	3
	2	<b>Выработка рекомендаций по повышению технологичности детали в заданных условиях производства</b> Анализ возможности изменений конструктивных элементов детали для повышения ее технологичности		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Технологический контроль конструкторской документации заданной детали		
<b>Тема 1.5</b> Виды и способы получения заготовок	<b>Содержание</b>		<b>20</b>	
	1	<b>Виды и способы получения заготовок</b> Заготовки из металла: литые, кованные и штампованные заготовки, заготовки из проката. Заготовки из неметаллических материалов	8	3
	2	<b>Основные требования, предъявляемые к заготовкам</b> Коэффициент использования материала. Влияние способа получения заготовок на технико-экономические показатели техпроцесса обработки		3
	3	<b>Расчет припусков и исходных размеров заготовки</b> Понятие о припуске на обработку. Факторы, влияющие на размер припуска. Статистический метод определения величины припуска. Определение межоперационных размеров		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	

	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Выбор и способы получения заготовок для различных типов производства		
	2	Расчет припусков и исходных размеров заготовки		
<b>Тема 1.6</b> Схемы базирования заготовок	<b>Содержание</b>		<b>22</b>	
	1	<b>Классификация баз</b> Виды баз и их назначение: технологические, конструкторские, измерительные. Правила выбора баз	10	2
	2	<b>Схемы базирования</b> Типовые схемы базирования. Принципы базирования. Условные обозначения опор и зажимов на операционных эскизах.		3
	3	<b>Способы и погрешности базирования заготовок</b> Определение погрешности базирования и закрепления заготовки в приспособлениях при механической обработке		3
	4	<b>Выбор технологических баз</b> Технологические базы. Правила выбора технологических баз		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Назначение технологических баз для обработки поверхностей детали		
<b>Тема 1.7</b> Проектирование технологического процесса изготовления типовых деталей	<b>Содержание</b>		<b>90</b>	
	1	<b>Составление технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования</b> Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологического процесса обработки детали. Выбор оборудования по заданному технологическому процессу	48	2
	2	<b>Проектирование технологических операций</b> Этапы проектирования операций. Выбор технологической оснастки. Последовательность выполнения операции механической обработки детали		3
	3	<b>Расчет режимов резания по нормативам</b> Определение режимов резания на заданные операции механической обработки детали		3
	4	<b>Техническое нормирование операций</b> Нормирование операций по механической обработке детали. Определение штучно-калькуляционного (штучного) времени на операции		3
	5	<b>Технология производства типовых деталей машин</b> Типовой технологический процесс обработки детали типа вал. Типовой технологический процесс обработки детали типа втулка. Типовой технологический процесс обработки детали типа фланец. Типовой технологический процесс обработки детали типа зубчатое колесо.		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
<b>Практические занятия</b>		42		

	1	Составление маршрута обработки на типовую деталь машин		
	2	Расчет режимов резания и нормирование операций обработки типовой детали машин		
	3	Заполнение карт технологического процесса обработки типовой детали машин		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1</b> Повторить методику определения показателей технологичности конструкции типовых деталей. Разработать эскизы типовых схем базирования. Записать принципы базирования. Составить таблицу условных обозначений опор и зажимов на операционных эскизах. Провести сравнительный анализ типов производства. Выбрать заготовку для заданной детали при изготовлении ее в различных типах производства. Выбрать технологическое оборудование и технологическую оснастку для механической обработки заданной детали. Рассчитать режимы резания на заданную операцию. Оформить технологическую документацию технологического процесса механической обработки заданной детали по образцу. Оформить практические работы и подготовиться к их защите. Самостоятельно изучить правила выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Работа над курсовым проектом.			112	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение показателей технологичности конструкции типовой детали</li> <li>2. Выбор баз для изготовления типовой детали</li> <li>3. Сравнительный анализ типов производства</li> <li>4. Выбор заготовки на типовую деталь</li> <li>5. Выбор оборудования и технологической оснастки для обработки типовой детали</li> <li>6. Проектирование операционной наладки</li> <li>7. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса механической обработки по образцу.</li> </ol>				
<b>Учебная практика</b>			не предусмотрено	
<b>Примерная тематика курсовой работы (курсового проекта) по модулю</b> 1. Разработка технологического процесса механической обработки детали в условиях серийного производства				
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) по модулю</b> Раздел 1. Технологический процесс изготовления детали машин			34	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>			не предусмотрено	
<b>МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении</b>			<b>270</b>	
<b>Тема 2.1</b>		<b>Содержание</b>	<b>48</b>	
Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ		1	18	2
		2		
		<b>Устройство и основные узлы токарных станков с ЧПУ</b> Назначение, устройство и принцип работы токарных станков с ЧПУ		
		<b>Система координат токарных станков с ЧПУ. Нулевые и исходные точки системы координат токарных станков с ЧПУ</b> Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Нулевые и исходные точки системы координат токарных станков с ЧПУ		3

	3	<b>Формат управляющей программы для токарной обработки в ПО NCCAD</b> Структура УП. Формат УП. Последовательность программирования элементов УП		3
	4.	<b>Программирование вспомогательных функций в ПО NCCAD</b> Назначение и обозначение вспомогательных функций в ПО NCCAD. Последовательность программирования		3
	5	<b>Программирование подготовительных функций в ПО NCCAD</b> Назначение и обозначение подготовительных функций в ПО NCCAD. Последовательность программирования		3
	6	<b>Программирование технологических циклов токарной обработки в ПО NCCAD.</b> <b>Циклы G75, G76, G84, G78, G79, G31</b> Назначение циклов токарной обработки. Формат циклов. Задание исходных точек. Последовательность программирования		3
	7	<b>ПО NCCAD. Основные настройки для работы с токарным станком с ЧПУ.</b> <b>Знакомство с виртуальным пультом станка</b> Основные настройки ПО NCCAD при токарной обработке. Меню главного окна. Устройство виртуального пульта. Основные настройки с токарным станком с ЧПУ		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		30	
	1	Принципы построения системы координат токарного станка с ЧПУ		
	2	Нулевые и исходные точки системы координат токарных станков с ЧПУ		
	3	Основные сведения о составе управляющей программы		
	4	Программирование подготовительных функций в ПО NCCAD		
	5	Технологические основы токарной обработки на станках с ЧПУ		
<b>Тема 2.2</b> Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ	<b>Содержание</b>		<b>32</b>	
	1	<b>Устройство и основные узлы фрезерных станков с ЧПУ</b> Назначение, устройство и принцип работы фрезерных станков с ЧПУ	14	2
	2	<b>Система координат фрезерных станков с ЧПУ. Нулевые и исходные точки системы координат фрезерных станков с ЧПУ</b> Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Нулевые и исходные точки системы координат фрезерных станков с ЧПУ		3
	3	<b>Формат управляющей программы для фрезерной обработки в ПО NCCAD</b> Структура УП. Формат УП. Последовательность программирования элементов УП		3
	4	<b>Программирование вспомогательных функций в ПО NCCAD</b> Назначение и обозначение вспомогательных функций в ПО NCCAD. Последовательность программирования		3
	5	<b>Программирование подготовительных функций в ПО NCCAD</b> Назначение и обозначение подготовительных функций в ПО NCCAD. Последовательность программирования		3
	6	<b>Программирование технологических циклов фрезерной обработки в ПО NCCAD.</b> <b>Циклы G79, G81, G87, G88, G89</b> Назначение циклов токарной обработки. Формат циклов. Задание исходных точек.		3

		Последовательность программирования		
	7	<b>ПО NCCAD. Основные настройки для работы с фрезерным станком с ЧПУ. Знакомство с виртуальным пультом станка</b> Основные настройки ПО NCCAD при фрезерной обработке. Меню главного окна. Устройство виртуального пульта. Основные настройки с фрезерным станком с ЧПУ		3
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		18	
	1	Принципы построения системы координат фрезерного станка с ЧПУ		
	2	Нулевые и исходные точки системы координат фрезерных станков с ЧПУ		
	3	Основные сведения о составе управляющей программы		
	4	Программирование подготовительных функций в ПО NCCAD		
	5	Программирование фрезерования контура детали		
	6	Программирование фрезерного цикла по обработке окна		
	<b>Тема 2.3</b>		<b>74</b>	
Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем	<b>Содержание</b>		<b>30</b>	
	1	<b>Пространственное твердотельное моделирование с использованием команд и функций модуля CAD системы ADEM</b> Функции твердотельного моделирования. Функции аффинных преобразований. Настройка параметров модуля CAD системы ADEM. Методы объемного моделирования. Построение тела вращения. Команда «смещение». Команда «вращение». Построение отверстий, скруглений, фасок. Операции с объектами.		3
	2	<b>Основные особенности модуля CAM системы ADEM</b> Методика загрузки модуля ADEM CAM. Команды модуля ADEM CAM. Создание маршрута обработки. Расчет траектории движения инструмента. Методика разработки УП обработки детали. Разработка УП обработки наружного контура детали. Разработка УП обработки внутреннего контура детали. Разработка УП обработки детали сложной формы.		3
	3	<b>Особенности подготовки УП для токарной обработки с использованием команд ADEM CAM</b> Методика работы модуля токарной обработки. Работа с базами приспособлений, заготовок, инструментов, оснастки. Разработка УП для токарной обработки.		3
	4	<b>Особенности подготовки УП для 2,5-координатного фрезерования с использованием команд ADEM CAM</b> Методика работы модуля фрезерной обработки. Работа с базами приспособлений, заготовок, инструментов, оснастки. Методика управления изображением 3-D модели. Расчет траектории движения инструмента. Разработка УП для 2,5-координатного фрезерования.		3
	5	<b>Особенности подготовки УП для 3-координатного фрезерования с использованием команд с использованием команд ADEM CAM</b> Методика работы модуля фрезерной обработки. Работа с базами приспособлений, заготовок, инструментов, оснастки. Методика управления изображением 3-D модели. Расчет траектории движения инструмента. Разработка УП для 3-координатного		3

	фрезерования.		
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	44	
	1 Построение 3-D моделей с использованием команды «смещение» модуля CAD системы ADEM		
	2 Построение 3-D моделей с использованием команды «вращение» модуля CAD системы ADEM		
	3 Построение 3-D модели изделия		
	4 Разработка УП обработки наружного контура детали с использованием команд ADEM CAM		
	5 Разработка УП обработки внутреннего контура детали с использованием команд ADEM CAM		
	6 Разработка УП фрезерной обработки детали сложной формы с использованием команд ADEM CAM		
	7 Разработка ТП и создание УП обработки детали типа «Корпус»		
	8 Создание 3-D модели, разработка ТП, создание УП обработки детали типа «Вентиль»		
	9 Создание 3-D модели, разработка ТП, создание УП обработки детали типа «Патрубок»		
<b>Тема 2.4</b> Подготовка технологической документации на базе CAD/CAM систем	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	
	1 <b>Команды и функции для подготовки технологической документации на базе CAD/CAM систем (система ВЕРТИКАЛЬ-Технология, КОМПАС-Автопроект, ADEM TDM)</b> Назначение инструментальных панелей CAD/CAM систем для подготовки технологической документации. Принципы настройки панелей. Команды и функции панелей.	6	3
	2 <b>Методы проектирования технологических процессов на базе CAD/CAM систем (система ВЕРТИКАЛЬ-Технология, КОМПАС-Автопроект, ADEM TDM)</b> Методика создания операционного технологического процесса на базе CAD/CAM систем. Работа с библиотеками систем. Создание операционного технологического процесса на токарную обработку. Создание операционного технологического процесса на фрезерную обработку. Создание операционного технологического процесса на сверлильную обработку.		3
	3 <b>Создание технологических карт с помощью CAD/CAM систем (система ВЕРТИКАЛЬ-Технология, КОМПАС-Автопроект, ADEM TDM)</b> Способы формирования технологических карт с помощью CAD/CAM систем. Выбор и настройка карт. Комплекты карт. Операции над комплектами.		3
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	10	
	1 Проектирование токарной операции механической обработки детали на базе CAD/CAM систем с оформлением технологических карт		
	2 Проектирование фрезерной операции механической обработки детали на базе CAD/CAM систем с оформлением технологических карт		

	3	Проектирование сверлильной операции механической обработки детали на базе CAD/CAM систем с оформлением технологических карт		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2</b>			90	
Составить УП на разных языках программирования для токарной обработки заданной детали. Составить УП на разных языках программирования для фрезерной обработки заданной детали. Составить УП на разных языках программирования для сверлильной обработки заданной детали. Заполнить технологическую документацию с применением CAD/CAM систем. Заполнить РТК механической обработки заданной детали на оборудовании с ПУ. Оформление практических работ и подготовка к их защите. Работа над курсовым проектом				
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>				
1. Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков 2. Разработка УП обработки типовых деталей с использованием CAD/CAM систем 3. Создание операционного ТП с использованием CAD/CAM систем				
<b>Учебная практика</b>			не предусмотрено	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>			не предусмотрено	
<b>Примерная тематика курсовой работы (курсового проекта) по модулю</b>				
1. Разработка технологического процесса механической обработки детали в условиях серийного производства				
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) по модулю</b>			10	
Раздел 2. Разработка УП обработки детали для одной операции с использованием CAD/CAM систем				
<b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b>			432	
<b>Виды работ:</b>				
- проектирование технологического процесса изготовления детали с выбором вида оборудования и технологической оснастки: режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; - заполнение технологической документации по ЕСКД и ЕСТП; - составление управляющей программы для токарной обработки деталей на оборудовании с программным управлением; - составление управляющей программы для фрезерно-расточной обработки деталей на оборудовании с программным управлением; - использование баз данных для САПР, вспомогательных и дополнительных функций при составлении управляющей программы для различных видов обработки на оборудовании с программным управлением; - создание 2-D и 3-D моделей с использованием CAD систем; - разработка технологических процессов обработки деталей на оборудовании с программным управлением с использованием САМ систем; - выполнение трансляции и отладки управляющей программы; - заполнение технологической документации процессов обработки деталей с использованием САПР				
		<b>Всего:</b>	<b>1038</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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



## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета технологии машиностроения; мастерских: слесарная, механическая, участок станков с ЧПУ; лабораторий: процессов формообразования и инструментов; технологического оборудования и оснастки; информационных технологий в профессиональной деятельности; автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета технологии машиностроения:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии машиностроения).

Технические средства обучения: мультимедиапроектор, ПК, программное обеспечение, профессиональные информационные системы CAD и CAM.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной:
  - рабочие места по количеству обучающихся;
  - станки: сверлильные, заточные;
  - набор слесарных инструментов;
  - набор измерительных инструментов; приспособления;
  - заготовки для выполнения слесарных работ.
2. Механической:
  - рабочие места по количеству обучающихся;
  - станки: токарные, фрезерные, сверлильные, обдирочно-шлифовальные, заточные;
  - наборы инструментов;
  - приспособления;
  - заготовки.
3. Участок станков с ЧПУ:
  - станки с ЧПУ;
  - технологическая оснастка;
  - наборы инструментов;
  - заготовки.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

#### **1. Процессы формообразования и инструментов:**

компьютеры, принтер, сканер, учебная сеть, проектор, комплект учебно-методической документации.

## **2. Технологического оборудования и оснастки:**

компьютеры, сканер, учебная сеть, проектор, наборы инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

## **3. Информационных технологий в профессиональной деятельности:**

компьютеры, принтер, сканер, учебная сеть, проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

## **4. Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ:**

автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска; учебный 3-х координатной вертикально-фрезерный станок с ЧПУ.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно на машиностроительных предприятиях региона.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: регламентировано базовым предприятием.

### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Гоцеридзе, Р.М. Процессы формообразования и инструменты: учеб. для студ. СПО / Р.М. Гоцеридзе. - М.: ИЦ «Академия», 2014. – 432с.
2. Новиков, В.Ю. Технология машиностроения. В 2 частях / В.Ю. Новиков.– М.: Издательский центр «Академия», 2012.
- 3.Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: Учебник для вузов. В 2 ч. Ч 1. / П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе.– М.: Дрофа, 2010. – 576 с.
- 4.Серебrenицкий, П.П., Программирование автоматизированного оборудования: Учебник для вузов. В 2 ч. Ч 2. / П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе.– М.: Дрофа, 2010. – 301 с.
5. Черепaxин, А.А. Технология обработки материалов: учеб. для студ. СПО / А.А. Черепaxин. – 4-е изд., стер. - М.: ИЦ «Академия», 2012. – 272с.
6. Черпаков, Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /

Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. - 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Горбацевич, А.Ф. Технология машиностроения: Курсовое проектирование по технологии машиностроения./ А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред.– М.: Альянс, 2007. – 256 с.
2. Карташов, Г.Б. Программирование на станках с ЧПУ. Точение. / Г.Б. Карташов, А.В. Дмитриев. – УИЦ ЗАО «ЭКОИНВЕНТ», 2005. – 81 с.
3. Карташов, Г.Б. Программирование на станках с ЧПУ. Фрезерование./ Г.Б. Карташов, А.В. Дмитриев. – УИЦ ЗАО ЭКОИНВЕНТ», 2005.- 108 с.
4. Клепиков, В.В. Технология машиностроения. / В.В. Клепиков, А.Н. Бодров. - 2-е изд., - М.: ФОРУМ, 2008. – 864 с.
5. Процессы и операции формообразования: учебник / В.А. Гречишников, А.Г. Схиртладзе, Н.А., Чемборисов, Д.Н. Ларионов и др. / под ред. Н.А. Чемборисова. - М.: ИЦ «Академия», 2012. - 320 с. : ил.
6. Технология машиностроения: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Л.В. Лебедев и др. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 528 с.
7. Чернов, Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки). / Н.Н. Чернов. – М.: Феникс, - 2009.-491 с.

#### **Справочники:**

1. Нефедов, Н.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту: учеб. пособие / Н.А. Нефедов, К.А. Осипов.- 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. – 448с.: ил.
2. Обработка металлов резанием: справочник технолога / под ред. А.А. Панова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2004. – 784с.
3. Режимы резания металлов: справочник технолога / Ю.В. Барановский, Л.А. Брахман, А.И. Гдалевич. - М.: НИИТавтопром, 1995. – 456с.
4. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х. т. Т.1 / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение-1, 2003. – 912с.: ил.
5. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х. т. Т.2 / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение-1, 2003. – 944с.: ил.
6. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений / Под ред. В. И. Аверченко и др. – М.: ИНФРА-М, 2005.- 288 с.
7. Харламов, Г.А.. Тарапанов, А.С. Припуски на механическую обработку: Справочник. / Г.А. Харламов, А.С. Тарапанов. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с.

#### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» является освоение

учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При освоении модуля и работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации в объеме 100 часов на учебную группу на каждый учебный год.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин:

инженерная графика; компьютерная графика; техническая механика; материаловедение; метрология, стандартизация и сертификация; процессы формообразования и инструменты; технологическое оборудование; технология машиностроения; технологическая оснастка; программирование для автоматизированного оборудования; информационные технологии в профессиональной деятельности; основы экономики организации и управления качеством; основы промышленной экологии; безопасность жизнедеятельности.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» по специальности 15.02.08 (151901) Технология машиностроения. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в три года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технологическое оборудование»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Процессы формообразования и инструменты»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «информационные технологии в профессиональной деятельности»;

- мастера: наличие среднеспециального или высшего профессионального образования с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже одного раза в 3 года. Иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

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

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность чтения чертежей в соответствии с ЕСКД;</li> <li>– качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– обоснованность рекомендаций по повышению технологичности детали в соответствии с технологическим процессом;</li> <li>– правильность выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента в соответствии с технологическим процессом;</li> <li>– правильность расчета режимов резания согласно нормативам;</li> <li>– правильность расчета норм времени согласно нормативам;</li> <li>– точность и грамотность оформления технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД.</li> </ul>	Выполнение и защита практических занятий Контрольные работы Экспертная оценка во время производственной практики Защита курсового проекта. Комплексный экзамен по профессиональному модулю
Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рациональность определения вида и способа получения заготовки в соответствии с чертежом детали;</li> <li>– правильность расчета и проверки величины припусков и размеров заготовок согласно методике;</li> <li>– правильность расчета коэффициента использования материала в соответствии с данными чертежа;</li> <li>– качество анализа и оптимальность выбора схем базирования согласно технологическому процессу обработки детали;</li> <li>– рациональность выбора способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы в соответствии с требованиями чертежа детали</li> <li>–</li> </ul>	Выполнение и защита практических занятий Контрольные работы Экспертная оценка во время производственной практики Защита курсового проекта. Комплексный экзамен по профессиональному модулю

Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– обоснованность рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали;</li> <li>– точность и грамотность оформления технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД.</li> </ul>	Выполнение и защита практических занятий Контрольные работы Экспертная оценка во время производственной практики Защита курсового проекта. Комплексный экзамен по профессиональному модулю
Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– последовательность составления управляющих программ для различных видов механической обработки типовых деталей в соответствии с функциональными возможностями УЧПУ;</li> <li>– правильность разработки УП обработки детали и ее апробация на металлообрабатывающем оборудовании с ПУ</li> </ul>	Выполнение и защита практических занятий Контрольные работы Экспертная оценка во время производственной практики Защита курсового проекта. Комплексный экзамен по профессиональному модулю
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рациональность выбора и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов согласно выбранному маршруту обработки детали</li> </ul>	Выполнение и защита практических занятий Контрольные работы Экспертная оценка во время производственной практики Защита курсового проекта. Комплексный экзамен по профессиональному модулю

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация познавательного интереса в ходе овладения профессиональными умениями и навыками;</li> <li>– активная учебная позиция, участие в конкурсах, выставках, конференциях.</li> </ul>	<b>Методы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение;</li> <li>- решение ситуационных задач;</li> <li>- деловая игра;</li> <li>- практическая конференция;</li> <li>- конкурс профессионального мастерства;</li> <li>- собеседование по ходу выполнения работы, задания;</li> <li>- сравнение результатов выполнения практического (контрольного) задания;</li> <li>- взаимопроверка освоения алгоритма выполнения операций;</li> <li>- оценка решения</li> </ul>
Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>– целеполагание и планирование собственной деятельности;</li> <li>– выбор и применение оптимальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач;</li> <li>– самооценка эффективности решения профессиональных задач;</li> <li>– обоснование принятых решений.</li> </ul>	
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация профессионального поведения;</li> <li>– быстрота принятия решений в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях;</li> <li>– результативное решение ситуационных задач, требующих применение профессиональных умений и навыков;</li> <li>– аргументирование и обоснование</li> </ul>	

	принятых решений.	ситуационных и профессиональ-ных задач.  <b>Формы:</b> - защита курсового проекта (по освоению определенных компетенций); - зачет по итогам освоения практических навыков, компетенций; - отчет по итогам выполнения практического задания.
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– применение ИВТ в поиске информации для эффективного выполнения профессиональных задач; – эффективный поиск, ранжирование найденной информации, ее анализ и оценка; – применение найденной информации для профессионального и личностного развития	
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	– навыки работы в профессиональной сфере с использованием информационно-коммуникационных технологий.	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– самоанализ личностного уровня развития и профессиональной подготовки; – планирование личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности; – участие в профессиональных конкурсах, тренингах личностного развития; – оценка эффективности организации самостоятельных занятий при освоении профессиональных компетенций.	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	– систематический анализ инноваций в профессиональной сфере; – использование актуальных изменений профессиональных технологий в практической деятельности.	

#### **Разработчики:**

ФГОУ СПО ВГКУ и НТ

преподаватель

С.В. Петренко

ФГОУ СПО ВГКУ и НТ

преподаватель

Л.А. Шеренок

ФГОУ СПО ВГКУ и НТ

преподаватель

А.И. Солодовников

#### **Эксперты:**

ФГОУ СПО ВГКУ и НТ

преподаватель

С.И. Вершинина

ФГОУ СПО ВГКУ и НТ

преподаватель

С.А. Васильева