


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
 Вахрушева Л.В.  
31.08. 2017 г.

рег. №3-15.02.08.52\_2017\_0044

**Рабочая программа профессионального модуля**

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

для специальности

15.02.08 Технология машиностроения

уровень подготовки – базовый

Форма обучения  
очная

Киров 2017 г.

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения

Разработчик: Вылегжанин Алексей Юрьевич, преподаватель колледжа ВятГУ.

Рассмотрено и рекомендовано ЦК технических дисциплин протокол №1 от 31.08.2017 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / Харина О.С.  
*О.С. Харина* / Харина О.С.  
подпись / ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	6
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	16
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	19
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ: ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ</b>	23

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы 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):

1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

1.5. 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 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;

#### **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 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

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ)

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

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
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. Объем и виды учебной работы по профессиональному модулю

№ п/п	Наименования разделов профессионального модуля	всего, часы (макс. учебная нагрузка)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)											Коды компетенций	Формы промежуточного контроля		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося по очной форме обучения			Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося по заочной форме обучения			Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося по заочной форме обучения с применением ДОТ					Сам. работа обучающегося по заочной форме обучения с применением ДОТ	
			всего, часы	в т.ч. лабораторные занятия и практические занятия, часы	в т.ч. курсовая работа (проект), часы		всего, часы	в т.ч. лабораторные занятия, практические занятия, часы	в т.ч. курсовая работа (проект), часы		всего, часы	в т.ч. лабораторные занятия, практические занятия, часы	в т.ч. курсовая работа (проект), часы				всего, часы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1.	МДК 01.01	547	368	98	40	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ОК 1.-5. ОК 8.-9. ПК 1.1.-1.5.	Экзамен
2.	МДК 01.02	240	160	48	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ОК 1.-5. ОК 8.-9. ПК 1.1.-1.5.	Экзамен
3.	Учебная практика	72												ОК 1.-5. ОК 8.-9. ПК 1.1.-1.5.	Зачет		
4.	Производственная практика (по профилю специальности)	216															
	<b>Всего:</b>	<b>1075</b>	<b>528</b>	<b>146</b>	<b>40</b>	<b>259</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>				

**3.2. Тематический план профессионального модуля  
ПМ.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

Название разделов / тем МДК	Вид учебной работы	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Заочная форма обучения с использованием ДОТ	
1	2	3	4	5	
<b>МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин</b>					
Раздел 1. Технологические процессы изготовления деталей машин		<b>547</b>	-	-	
Тема 1.1 Основы проектирования технологических процессов механической обработки	Теоретическое обучение	70	-	-	2
	Практические занятия	30	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	46	-	-	
Тема 1.2 Технологическое оборудование и оснастка машиностроительных производств	Теоретическое обучение	68	-	-	2
	Практические занятия	36	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	44	-	-	
Тема 1.3 Режущий инструмент и контрольные приспособления	Теоретическое обучение	44	-	-	2
	Практические занятия	18	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	45	-	-	
Тема 1.4 Технологическое оборудование автоматизированного производства	Теоретическое обучение	48	-	-	2
	Практические занятия	14	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	44	-	-	
Курсовая работа		40	-	-	
Учебная практика Виды работ Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем) Выбор баз для изготовления детали с использованием правила шести точек Составление схем зажима и действия сил на заготовку в приспособлении Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса механической обработки по образцу. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственном участке. Расшифровка кинематической схемы с использованием условных обозначений. Построение графика частоты вращения шпинделя с использованием кинематической схемы		72	-	-	



Составление уравнения кинематического баланса (по типам станков) Оформление технологической документации Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки; Установление маршрута обработки отдельных поверхностей; Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ);					
<b>МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении</b>					
<b>Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования машиностроения</b>		<b>240</b>	-	-	
Тема 2.1. Системы автоматизированного конструирования	Теоретическое обучение	30	-	-	2
	Практические занятия	12	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	26	-	-	
Тема 2.2. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Теоретическое обучение	36	-	-	2
	Практические занятия	16	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	28	-	-	
Тема 2.3. Системы программирования в машиностроении	Теоретическое обучение	46	-	-	2
	Практические занятия	20	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	26	-	-	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильных станках с ЧПУ; - на фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании Составление различных видов инструкций (рабочих, арифметических, геометрических, инструкций движения, инструкций обработки, особых инструкций) и подпрограмм. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста Разработка УП для токарных станков Разработка УП для сверлильных станков Разработка УП для фрезерных станков Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем Использование конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; Выбор методов получения заготовок и схем их базирования; Составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;		216	-	-	

Разработка и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; Разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ.				
--	--	--	--	--

### 3.3. Матрица формируемых общих и профессиональных компетенций

Разделы / темы учебной дисциплины	Общие компетенции							Профессиональные компетенции				
	ОК 1.	ОК 2.	ОК 3.	ОК 4.	ОК 5.	ОК 8.	ОК 9.	ПК 1.1.	ПК 1.2.	ПК 1.3.	ПК 1.4.	ПК 1.5.
<b>МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин</b>												
<b>Раздел 1. Технологические процессы изготовления деталей машин</b>												
Тема 1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 1.2		+		+		+			+		+	
Тема 1.3		+	+	+		+	+		+	+		+
Тема 1.4	+		+		+			+			+	
<b>МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении.</b>												
<b>Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования машиностроения.</b>												
Тема 2.1.	+		+	+	+		+		+	+		+
Тема 2.2.		+		+		+	+	+		+	+	+
Тема 2.3.	+		+		+				+		+	+
Учебная практика		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Производственная практика (по профилю специальности)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 3.4. Содержание разделов / тем междисциплинарного курса

#### 3.4.1 МДК 1.1. Технологические процессы изготовления деталей машин

##### Раздел 1. «Технологические процессы изготовления деталей машин»

##### Тема 1.1. «Основы проектирования технологических процессов механической обработки»

Содержание учебного материала: технологический процесс изготовления деталей. Типы машиностроительного производства. Технологичность детали. Заготовка. Выбор заготовки в

зависимости от типа производства. Точность и качество изготовления детали. Припуск. Технологическая документация.

Обработка наружных поверхностей тел вращения. Обработка отверстий. Обработка корпусов.

Базирование. Схемы базирования. Выбор баз. Точность базирования.

Конструктивно-технологический анализ детали. Исходные заготовки, нормы расхода материала, себестоимость заготовки. Методы обработки поверхностей детали на основе требований к их точности и качеству. Технологические базы и оценка точности базирования.

**Практическое занятие:**

Выбор исходной заготовки и ее конструирование, определение нормы расхода материала и себестоимости заготовки.

Выбор методов обработки поверхностей детали на основе требований к их точности и качеству

Выбор технологических баз и оценка точности базирования

Составление маршрутной технологии изготовления детали

Расчет межоперационных припусков и определение окончательных размеров заготовки

**Самостоятельная работа:** систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Типы машиностроительного производства. Технологичность детали. Заготовка. Выбор заготовки в зависимости от типа производства. Точность и качество изготовления детали. Припуск. Технологическая документация.

2. Обработка наружных поверхностей тел вращения. Обработка отверстий. Обработка корпусов.

3. Базирование. Схемы базирования. Выбор баз. Точность базирования.

4. Конструктивно-технологический анализ детали. Исходные заготовки, нормы расхода материала, себестоимость заготовки. Методы обработки поверхностей детали на основе требований к их точности и качеству. Технологические базы и оценка точности базирования.

**Тема 1.2. Технологическое оборудование и оснастка машиностроительных производств**

**Содержание учебного материала:** технологическое металлорежущее оборудование. Станки с ЧПУ для электрохимических и электрофизических методов обработки. РТК. ГПМ. ГПС.

Режимы резания. Норма времени. Нормирование трудовых процессов.

Типовые конструкции различных видов технологической оснастки: станочные, сборочные, контрольные приспособления, вспомогательные приспособления. Захватные устройства промышленных роботов. Методы автоматизации проектирования технологической оснастки.

Выбор оборудования для выполнения определенных работ, и его технические характеристики.

Расчет режимов резания по нормативным материалам на операцию механической обработки.

Аналитический расчет режима резания на операцию механической обработки

Расчеты технических норм времени.

Кинематические схемы станков

Составление технического задания на проектирование приспособления

Силовой расчет приспособления.

Расчет и выбор привода приспособления.

**Практическое занятие:** выбор оборудования для выполнения определенных работ по техническим характеристикам.

Расчет режимов резания по нормативным материалам на операцию механической обработки.

Аналитический расчет режима резания на операцию механической обработки

Расчеты технических норм времени.

Чтение кинематических схем станков

Составление технического задания на проектирование приспособления

Силовой расчет приспособления.

**Самостоятельная работа:** подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Технологическое металлорежущее оборудование. Станки с ЧПУ для электрохимических и электрофизических методов обработки. РТК. ГПМ. ГПС.

2. Режимы резания. Норма времени. Нормирование трудовых процессов.

3. Типовые конструкции различных видов технологической оснастки: станочные, сборочные, контрольные приспособления, вспомогательные приспособления. Захватные устройства промышленных роботов. Методы автоматизации проектирования технологической оснастки.

4. Выбор оборудования для выполнения определенных работ, и его технические характеристики.

5. Расчет режимов резания по нормативным материалам на операцию механической обработки.

6. Аналитический расчет режима резания на операцию механической обработки

7. Расчеты технических норм времени.

8. Кинематические схемы станков

9. Составление технического задания на проектирование приспособления

10. Силовой расчет приспособления.

11. Расчет и выбор привода приспособления.

### **Тема 1.3. Режущий инструмент и контрольные приспособления**

**Содержание учебного материала:** режущий инструмент.

Резец. Фреза. Сверло. Зенкер. Развертка. Протяжка. Метчик. Плашка. Долбяк. Точность размеров. Отклонения формы. Отклонения плоскостей.

**Практическое занятие:** расчет и проектирование режущего инструмента для обработки поверхности вращения

Расчет и проектирование режущего инструмента для сверления отверстий

Расчет и проектирование инструмента для обработки плоских поверхностей

Расчет и проектирование специального мерительного инструмента

**Самостоятельная работа:** Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Режущий инструмент.

2. Резец. Фреза. Сверло. Зенкер. Развертка.

3. Протяжка. Метчик. Плашка. Долбяк.

4. Точность размеров. Отклонения формы.

5. Отклонения плоскостей.

#### **Тема 1.4. Технологическое оборудование автоматизированного производства**

**Содержание учебного материала:** автоматизированные станочные системы. Автоматические линии (АЛ).

Промышленные роботы (ПР). Роботизированные комплексы (РТК).

Гибкие производственные модули (ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС). Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).

**Практическое занятие:** подбор технологического оборудования автоматизированного производства.

Разработка технологических цепочек (по видам производств)

**Самостоятельная работа:** проектное задание (реферат).

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Автоматизированные станочные системы. Автоматические линии (АЛ).

2. Промышленные роботы (ПР). Роботизированные комплексы (РТК).

3. Гибкие производственные модули (ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС).

Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).

#### **Курсовая работа:**

- Проектирование технологического процесса для обработки детали.

- Исследование способов обеспечения точности, качества поверхности и повышения производительности при методах механической обработки.

- Исследование технологических способов повышения надежности и долговечности деталей машин.

### **3.4.2 МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении**

**Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования машиностроения**

#### **Тема 2.1. Системы автоматизированного конструирования**

**Содержание учебного материала:** объемное моделирование. Твердотельная модель.

Выдавливание. Кинематическая операция. Операция по сечениям. Операции объемного моделирования.

**Практическое занятие:**

Разработка твердотельной модели детали.

Разработка параметрической модели объекта для проектирования технологичной конструкции детали

Создание ортогонального чертежа на основе модели детали.

**Самостоятельная работа:** систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Объемное моделирование. Твердотельная модель.

2. Выдавливание.

3. Кинематическая операция.

4. Операция по сечениям.

5. Операции объемного моделирования

#### **Тема 2.2. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов**

**Содержание учебного материала:** САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Дерево технологического процесса. Справочник операций и переходов.

Режимы резания. Дерево КТЭ (конструкторско-технологический элемент).

Электронный архив.

Технологические библиотеки.

**Практическое занятие:** разработка маршрутного технологического процесса в САПР

Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ, и материалов в операции ТП.

Поиск и фильтрация информации в УТС (Универсальный технический справочник)

Разработка операционного технологического процесса в САПР

**Самостоятельная работа:** подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
2. Дерево технологического процесса. Справочник операций и переходов.
3. Режимы резания. Дерево КТЭ (конструкторско-технологический элемент).
4. Электронный архив.
5. Технологические библиотеки.

### **Тема 2.3. Системы программирования в машиностроении**

**Содержание учебного материала:** управляющая программа. Система координат. Контур детали. Траектория инструмента. Алгоритм компьютерного управления. Кодирование и запись управляющей программы

Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Особые инструкции. Подпрограммы. Система программирования объемной обработки на станках с ЧПУ ГЕММА-3D.

Автоматизированное рабочее место технолога-программиста. Характер подготовки и контроля УП для станков с ЧПУ. Технические средства подготовки УП. Автоматические системы подготовки УП. Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ

**Практическое занятие:** этапы подготовки УП от чертежа детали до расчета и изготовления на станках с ЧПУ. Разработка алгоритма компьютерного управления автоматизированными операциями обработки детали

Проектирование операционной технологии с разработкой управляющих программ для станков с программным управлением в САПР ТП

Разработка УП для токарных станков

Разработка УП для фрезерных станков Разработка УП на базе CAD/CAM системы ГЕММА-3D

**Самостоятельная работа:** проектное задание (реферат)

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Управляющая программа. Система координат. Контур детали. Траектория инструмента. Алгоритм компьютерного управления. Кодирование и запись управляющей программы

2. Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Особые инструкции. Подпрограммы. Система программирования объемной обработки на станках с ЧПУ ГЕММА-3D.

3. Автоматизированное рабочее место технолога-программиста. Характер подготовки и контроля УП для станков с ЧПУ. Технические средства подготовки УП. Автоматические

системы подготовки УП. Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ

Содержание всех видов практик определяется программами практик.

### **Методические указания для обучающихся по освоению ПМ**

Успешное освоение профессионального модуля предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах его освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения профессионального модуля, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Изучение профессионального модуля следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Учебная и производственная практика является обязательной составляющей при изучении профессионального модуля. Содержание всех видов практики, рекомендации по прохождению практики, фонды оценочных средств определяются программами практик. Организация и проведение практики осуществляется на основе Положения об организации и проведении практик обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемого модуля. По каждой теме преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; подготовка и защита курсового проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля требует наличия: учебной лаборатории технологического оборудования и оснастки, лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, мастерской: участок станков ЧПУ.

Оборудование учебной лаборатория технологического оборудования и оснастки:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;



- стеллаж с образцами приспособлений;
- горизонтально-зажимное устройство;
- блок зажимной ручной KSA PLUS 100;
- горизонтально-зажимное устройство пневматическое 6820K-O;
- зажимное устройство пневматическое 6820N-2;
- зажимное устройство пневматическое 6821N-2;
- зажимное устройство пневматическое шатунное 6850N-3;
- тиски станочные центричные KSK065;
- элемент зажимной KSE40-8.

Лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ.

Основное оборудование:

- автоматизированные рабочие места для обучающихся (персональные компьютеры USN i5 6400);
- рабочее место преподавателя;
- фрезерно-гравировальный станок EGX-300;

Программное обеспечение:

- Windows Professional;
- Office Professional Plus;
- КОМПАС-3D;
- Blender;
- Unity;
- Autodesk Inventor.

Мастерская: участок станков ЧПУ

Основное оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- учебный настольный токарный станок со стойкой ЧПУ УТС4 СПЛАЙН-П;
- станок фрезерный портативный учебно-производственный с ЧПУ PASKAL СПЛАЙН-03-ПРОФ;
- станок фрезерный с ЧПУ СКРОУТЕР 6040 С7;
- станок лазерной сварки с ЧПУ TST-W200.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

### **4.2.1. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по МДК 01.01.**

Основная литература:

1. Ермолаев, В. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 336 с.
2. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 448 с.

Дополнительная литература:

1. Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс] / Михаил Хейфец, С. Клименко. - Минск: Белорусская наука, 2013. - 464 с.

Периодические издания:

1. Вестник Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана [Текст]: науч.-теорет. и прикладной журн. широкого профиля. Сер., Машиностроение. - М.: Издательство МГТУ, 1990 - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0236-3941.

2. Вестник машиностроения [Текст]: ежемес. науч.-техн. и производ. журн. - М.: Машиностроение, 1921 - Выходит ежемесячно. - ISSN 0042-4633.

3. Конструктор. Машиностроитель [Текст]. - СПб. [б. и.]. - Выходит раз в два месяца

4. СТИН [Текст]: ежемес. науч.-техн. журн. - М.: ООО "СТИН", 1993 - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-7566.

#### **4.2.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по МДК 01.02.**

Основная литература:

1. Ермолаев, В. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 336 с.

2. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 448 с.

Дополнительная литература:

1. Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс] / Михаил Хейфец, С. Клименко. - Минск: Белорусская наука, 2013. - 464 с.

Периодические издания:

1. Вестник Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана [Текст]: науч.-теорет. и прикладной журн. широкого профиля. Сер., Машиностроение. - М.: Издательство МГТУ, 1990 - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0236-3941.

2. Вестник машиностроения [Текст]: ежемес. науч.-техн. и производ. журн. - М.: Машиностроение, 1921 - Выходит ежемесячно. - ISSN 0042-4633.

3. Конструктор. Машиностроитель [Текст]. - СПб. [б. и.]. - Выходит раз в два месяца

4. СТИН [Текст]: ежемес. науч.-техн. журн. - М.: ООО "СТИН", 1993 - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-7566.

#### **4.2.3. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по учебной практике указан в программе практики**

#### **4.2.4. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по производственной практике указан в программе практики**

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [Электронный ресурс] /-Режим доступа: <https://www.vyatsu.ru/nash-universitet/obrazovatel'naya-deyatel-nost/kolledzh/15-02-08-tehnologiya-mashinostroeniya.html>

#### **Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

3. ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))

4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. Свободный каталог периодики библиотек России (<http://ucpr.arbicon.ru/>)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Windows Professional;
- Office Professional Plus;
- КОМПАС-3D;
- Blender;
- Unity;
- Autodesk Inventor.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<b>МДК 01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин</b>	
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать чертежи;</li> <li>– анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– определять тип производства;</li> <li>– проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>– определять виды и способы получения заготовок;</li> <li>– рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>– рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>– анализировать и выбирать схемы базирования;</li> <li>– выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</li> <li>– составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>– проектировать технологические операции;</li> <li>– разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>– рассчитывать режимы резания по нормативам;</li> <li>– рассчитывать штучное время;</li> <li>– оформлять технологическую документацию;</li> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;</li> <li>– показатели качества деталей машин;</li> <li>– правила отработки конструкции детали на технологичность;</li> <li>– физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;</li> <li>– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>– типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> </ul>	<p>Экзамен в форме: - устного опроса</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– виды деталей и их поверхности;</li> <li>– классификацию баз;</li> <li>– виды заготовок и схемы их базирования;</li> <li>– условия выбора заготовок и способы их получения;</li> <li>– способы и погрешности базирования заготовок;</li> <li>– правила выбора технологических баз;</li> <li>– виды обработки резания;</li> <li>– виды режущих инструментов;</li> <li>– элементы технологической операции;</li> <li>– технологические возможности металлорежущих станков;</li> <li>– назначение станочных приспособлений;</li> <li>– методику расчета режимов резания;</li> <li>– структуру штучного времени;</li> <li>– назначение и виды технологических документов;</li> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;</li> </ul>	
<b>МДК 01.02. Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении</b>	
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;</li> <li>– методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;</li> <li>– состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении.</li> </ul>	<p>Экзамен в форме: - устного опроса</p>
<b>Учебная практика</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать чертежи;</li> <li>– анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– определять тип производства;</li> <li>– проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>– определять виды и способы получения заготовок;</li> <li>– рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>– рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>– анализировать и выбирать схемы базирования;</li> <li>– выбирать способы обработки поверхностей и</li> </ul>	<p>Зачет в соответствии с заданием на практику и на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых документами</p>

<p>назначать технологические базы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>– проектировать технологические операции;</li> <li>– разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>– рассчитывать режимы резания по нормативам;</li> <li>– рассчитывать штучное время;</li> <li>– оформлять технологическую документацию;</li> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</li> <li>– выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</li> <li>– составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</li> <li>– разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;</li> </ul>	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать чертежи;</li> <li>– анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– определять тип производства;</li> <li>– проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>– определять виды и способы получения заготовок;</li> <li>– рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>– рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>– анализировать и выбирать схемы базирования;</li> <li>– выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</li> </ul>	<p>Зачет в соответствии с заданием на практику и на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых документами</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>– проектировать технологические операции;</li> <li>– разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>– рассчитывать режимы резания по нормативам;</li> <li>– рассчитывать штучное время;</li> <li>– оформлять технологическую документацию;</li> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</li> <li>– выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</li> <li>– составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</li> <li>– разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;</li> </ul>	
<b>Профессиональный модуль</b>	
<p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования</p> <p>ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.</p> <p>ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей</p> <p>ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p>	<p>Экзамен (квалификационный) в форме:</p> <p>- выполнения комплексного практического задания.</p>

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

### 1. Общие положения

Формы и процедуры промежуточной аттестации по профессиональному модулю (в том числе по всем видам практик) разрабатываются преподавателями и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Промежуточный контроль по междисциплинарному курсу осуществляется в форме комплексного экзамена по нескольким МДК.

Виды заданий промежуточной аттестации: устный ответ.

Вид задания преподаватель определяет самостоятельно.

### 2. Сведения о проверяемых результатах оценивания и формах промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Проверяемые образовательные результаты	Формы промежуточной аттестации
<b>МДК.01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин</b>	<p><i>Знания</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;</li> <li>– показатели качества деталей машин;</li> <li>– правила отработки конструкции детали на технологичность;</li> <li>– физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;</li> <li>– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>– типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>– виды деталей и их поверхности;</li> <li>– классификацию баз;</li> <li>– виды заготовок и схемы их базирования;</li> <li>– условия выбора заготовок и способы их получения;</li> <li>– способы и погрешности базирования заготовок;</li> <li>– правила выбора технологических баз;</li> <li>– виды обработки резания;</li> <li>– виды режущих инструментов;</li> <li>– элементы технологической операции;</li> <li>– технологические возможности</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>экзамен</i></p>



	<p>металлорежущих станков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– назначение станочных приспособлений;</li> <li>– методику расчета режимов резания;</li> <li>– структуру штучного времени;</li> <li>– назначение и виды технологических документов;</li> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;</li> </ul> <p><i>Умения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать чертежи;</li> <li>– анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– определять тип производства;</li> <li>– проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>– определять виды и способы получения заготовок;</li> <li>– рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>– рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>– анализировать и выбирать схемы базирования;</li> <li>– выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</li> <li>– составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>– проектировать технологические операции;</li> <li>– разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>– рассчитывать режимы резания по нормативам;</li> <li>– рассчитывать штучное время;</li> <li>– оформлять технологическую документацию;</li> </ul>	
<p><b>МДК.01.02. Системы автоматизированного</b></p>	<p><i>Знания</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД к</li> </ul>	<p><i>экзамен</i></p>

<p><b>проектирования и программирования в машиностроении</b></p>	<p>оформлению технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;</li> <li>– состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении</li> </ul> <p><i>Умения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul>	
<p>Учебная практика</p>	<p><i>Умения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul> <p><i>первоначальный практический опыт</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</li> <li>– выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</li> <li>– составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</li> <li>– разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с</li> </ul>	<p><i>Зачет</i></p>

	использованием пакетов прикладных программ;	
Производственная практика (по профилю специальности)	<p><i>Практический опыт</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</li> <li>– выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</li> <li>– составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</li> <li>– разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;</li> </ul>	<i>Зачет</i>
ПМ.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	<p><i>Профессиональные компетенции</i></p> <p>ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.</p> <p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования</p> <p>ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.</p> <p>ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей</p> <p>ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p>	Экзамен (квалификационный)

### 3. Контроль и оценка образовательных результатов по МДК

Для контроля и оценки образовательных результатов по междисциплинарному курсу разрабатываются фонды оценочных средств, которые позволяют оценить все предусмотренные рабочей программой умения и знания.

### 3.1. Показатели оценки образовательных результатов

#### 3.1.1. МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин

Образовательные результаты (знания)	Показатели оценки результата
Усвоенные знания: – служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;	Перечисление служебного назначения и конструктивно-технологические признаки детали;
– показатели качества деталей машин;	Называние показателей качества деталей машин;
– правила отработки конструкции детали на технологичность;	Перечисление правил отработки конструкции детали на технологичность;
– физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;	Перечисление физико-механических свойствах конструкционных и инструментальных материалов;
– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;	Понимание методики проектирования технологического процесса изготовления детали;
– типовые технологические процессы изготовления деталей машин;	Перечисление типовых технологических процессов изготовления деталей машин;
– виды деталей и их поверхности;	Перечисление видов деталей и их поверхностей;
– классификацию баз;	Перечисление классификации баз;
– виды заготовок и схемы их базирования;	Перечисление видов заготовок и схем их базирования;
– условия выбора заготовок и способы их получения;	Понимание условий выбора заготовок и способы их получения;
– способы и погрешности базирования заготовок;	Перечисление способов и погрешностей базирования заготовок;
– правила выбора технологических баз;	Называние правил выбора технологических баз;
– виды обработки резания;	Перечисление видов обработки резания;
– виды режущих инструментов;	Перечисление виды режущих инструментов;
– элементы технологической операции;	Называние элементов технологической операции;
– технологические возможности металлорежущих станков;	Понимание технологических возможностей металлорежущих станков;
– назначение станочных приспособлений;	Перечисление назначения станочных приспособлений;
– методику расчета режимов резания;	Понимание методики расчета режимов резания;
– структуру штучного времени;	Представление структуры штучного времени;
– назначение и виды технологических документов;	Перечисление назначения и видов технологических документов;
– требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;	Перечисление требований ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;

<b>Образовательные результаты (умения)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
– читать чертежи;	Показ чтения чертежей;
– анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;	Анализ конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;
– определять тип производства;	Определение типа производства;
– проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;	Проведение технологического контроля конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
– определять виды и способы получения заготовок;	Определение видов и способов получения заготовок;
– рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;	Расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок;
– рассчитывать коэффициент использования материала;	Расчет коэффициента использования материала;
– анализировать и выбирать схемы базирования;	Анализ и выбор схемы базирования;
– выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;	выбор способа обработки поверхностей и назначение технологической базы;
– составлять технологический маршрут изготовления детали;	составление технологического маршрута изготовления детали;
– проектировать технологические операции;	проектирование технологической операции;
– разрабатывать технологический процесс изготовления детали;	разработка технологического процесса изготовления детали;
– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;	выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
– рассчитывать режимы резания по нормативам;	расчет режимов резания по нормативам;
– рассчитывать штучное время;	расчет штучного времени;
– оформлять технологическую документацию;	оформление технологической документации;

### **3.1.2. МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении**

<b>Образовательные результаты (знания)</b>	<b>Показатели-оценки результата</b>
– требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;	Перечисление требований ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
– состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении	Понимание состава, функций и возможностей использования информационных технологий в машиностроении
– методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки	Понимание методики разработки и внедрения управляющих программ для обработки

простых деталей на автоматизированном оборудовании.	простых деталей на автоматизированном оборудовании.
---	---

<b>Образовательные результаты (умения)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;	составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании
– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов	использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов

### 3.2. Перечень вопросов для контроля знаниевых образовательных результатов

<b>Проверяемые образовательные результаты (знания)</b>	<b>Примерные вопросы для контроля в соответствии с уровнем освоения</b>
<b>Комплексные виды контроля (для проверки нескольких знаний)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;</li> <li>– показатели качества деталей машин;</li> <li>– правила отработки конструкции детали на технологичность;</li> <li>– физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;</li> <li>– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>– типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>– виды деталей и их поверхности;</li> <li>– классификацию баз;</li> <li>– виды заготовок и схемы их базирования;</li> <li>– условия выбора заготовок и способы их получения;</li> <li>– способы и погрешности базирования заготовок;</li> <li>– правила выбора технологических баз;</li> <li>– виды обработки резания;</li> <li>– виды режущих инструментов;</li> <li>– элементы технологической операции;</li> <li>– технологические возможности металлорежущих станков;</li> <li>– назначение станочных</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как задаётся круговая интерполяция в абсолютной системе координат. Необходимые функции G и адреса. Порядок в кадре.</li> <li>2. Значение G функций с 0 по 26</li> <li>3. Значение M функций с 0 по 10</li> <li>4. Значение CICLE функций с 71 по 84</li> <li>5. Как задаётся круговая интерполяция в относительной системе координат. Необходимые функции G и адреса. Порядок в кадре.</li> <li>6. Значение G функций с 26 по 70</li> <li>7. Значение M функций с 10 по 72</li> <li>8. Значение CICLE функций с 84 по 90</li> <li>9. Что значит команда HOLES и LONGHOLE</li> <li>10. Как программируется цикл смены инструмента, и назначаются обороты и подачи (прописать последовательность с необходимыми пояснениями)</li> <li>11. Что значит команда POCKET и ее разновидности</li> <li>12. Что значит команда SLOT</li> <li>13. Значение G функций с 70 по 141</li> <li>14. Значение M функций с 0 по 26</li> <li>15. Какая функция является линейной интерполяцией G01, G02, G17, G04, G03</li> <li>16. В каком месте в кадре должна располагаться подготовительная функция. Первой до геометрической информации, после геометрической информации, после подачи, после вспомогательных функций, после коррекции.</li> <li>17. Какая функция является круговой</li> </ol>

<p>приспособлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методику расчета режимов резания;</li> <li>– структуру штучного времени;</li> <li>– назначение и виды технологических документов;</li> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;</li> <li>– методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;</li> </ul> <p>состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении</p>	<p>интерполяцией по часовой стрелке? G02, G01, G03, G04, G17.</p> <p>18. Какая функция является круговой интерполяцией против часовой стрелки? G03, G01, G04, G17, G18.</p> <p>19. Какая функция определяет плоскость круговой интерполяцией XY? G17, G18, G19, G03, G04.</p> <p>20. Какая функция определяет отмену коррекции? G40, G41, G51, G04, G17.</p> <p>21. Какие бывают системы координат?</p> <p>22. В чем отличие расчета программ в абсолютной системе от инкрементной?</p> <p>23. Основные системы координат, применяемые при расчете управляющих программ?</p> <p>24. С помощью, каких функций G задаются плоскости интерполяции?</p> <p>25. Центр инструмента, что это и для чего это нужно?</p> <p>26. Этапы подготовки программ для станков с ЧПУ?</p> <p>27. Круговая интерполяция, что это такое и как производится в абсолютной и относительной системе?</p> <p>28. Основные типы систем программного управления?</p> <p>29. Что такое эквидистанта и что ее формирует?</p> <p>30. Что такое сдвиг нуля и какие функции для этого применяются?</p> <p>31. Что такое точное позиционирование и какие функции для этого применяются?</p> <p>32. Что такое режим контурной обработки?</p> <p>33. Как задаётся временная задержка или пауза?</p> <p>34. Что означает последовательность следующих функций: G90 G54 G71 G17 G0?</p> <p>35. Распишите алгоритм смены инструмента и включения шпинделя?</p> <p>36. Опишите поэтапно алгоритм формирования контура для обработки по циклу?</p> <p>37. Опишите алгоритм настройки вылета инструмента?</p> <p>38. Опишите алгоритм настройки нулевой точки программы?</p> <p>39. Как обрабатываются карманы?</p> <p>40. Как обрабатываются колодцы?</p> <p>41. Как надо обрабатывать торцы наклонных и закругленных рёбер?</p>
---	--

	<p>42. Как надо обрабатывать наружный и внутренний контур?</p> <p>43. Как сверлятся отверстия и какие функции для этого применяются?</p> <p>44. Как сверлятся глубокие отверстия и какие функции для этого применяются?</p>
--	---

### 3.3. Перечень заданий для контроля умениевых образовательных результатов

Проверяемые образовательные результаты (умения)	Примерные практические задания для контроля в соответствии с уровнем освоения
Комплексные виды контроля (для проверки нескольких умений)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– читать чертежи;</li> <li>– анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– определять тип производства;</li> <li>– проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>– определять виды и способы получения заготовок;</li> <li>– рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>– рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>– анализировать и выбирать схемы базирования;</li> <li>– выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</li> <li>– составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>– проектировать технологические операции;</li> <li>– разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользуясь рабочим чертежом детали определить параметры шероховатости обрабатываемых поверхностей.</li> <li>2. Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: токарно-винторезная. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</li> <li>3. Выполнить чертеж в модуле CAD, составить управляющую программу для заданной детали.</li> <li>4. Пользуясь рабочим чертежом детали определить качества точности обрабатываемых поверхностей.</li> <li>5. Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: токарная с ЧПУ. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</li> <li>6. Объяснить на рабочем чертеже все имеющиеся условные изображения допусков формы и расположения поверхностей.</li> <li>7. Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: радиально-сверлильная. Написать последовательность обработки последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</li> <li>8. Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: вертикально-сверлильная. Написать последовательность обработки и по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</li> <li>9. Заполнить маршрутную карту технологического</li> </ol>



<p>мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать режимы резания по нормативам;</li> <li>– рассчитывать штучное время;</li> <li>– оформлять технологическую документацию;</li> <li>– составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> </ul>	<p>процесса.</p> <p>10.Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: вертикально-фрезерная. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</p> <p>11.Выполнить эскиз обработки на карте эскизов?</p> <p>12.Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: горизонтально-фрезерная. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</p> <p>13. Заполнить операционную карту технологического процесса.</p> <p>14.Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: круглошлифовальная. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</p> <p>15.Рассчитать размер производственной партии деталей (<math>n</math> пр) при годовом объеме выпуска (<math>N=10000</math> штук) и запасе деталей в днях на складе в условиях серийного производства (<math>g=5\div 8</math>).</p> <p>16.Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: зубофрезерная. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</p> <p>17.Согласно рабочего чертежа детали определить массу заготовки и коэффициент использования материала в условиях серийного производства. Заготовка получена объемной горячей штамповкой; припуски на диаметры равны 3 мм; на торцы и уступы –1 мм на сторону.</p> <p>18.Согласно выданного рабочего чертежа детали спроектировать операцию: шлицефрезерная. Написать последовательность обработки по технологическим переходам; осуществить подбор оборудования, приспособления, технологической оснастки, режущего и измерительного инструментов. Производство серийное.</p> <p>19.Выполнить эскиз обработки детали «Вал» на фрезерно-центральной операции.</p> <p>20. Определить норму штучного времени при продольном</p>
---	--

	<p>точении ступени вала <math>\varnothing 56h9(-0,074)</math> на <math>l=62</math> мм, если основное время (<math>T_0=0,038</math> мин). Установка вала производится в центрах. Обработка осуществляется в условиях серийного производства.</p> <p>21. Выполнить эскиз обработки детали «Вал» на операции: токарная с ЧПУ с креплением детали в центрах.</p> <p>22. Определить норму штучно-калькуляционного времени при шлифовании ступени вала <math>\varnothing 42h6(-0,016)</math> на <math>l=24</math> мм, если основное время (<math>T_0=0,018</math> мин). Установка вала производится в центрах; величина производственной партии (<math>n_{пр}=150</math> штук). Обработка осуществляется в условиях серийного производства.</p> <p>23. Выполнить эскиз обработки детали «Вал» на шлицефрезерной операции с креплением детали в центрах.</p> <p>24. Выполнить эскиз обработки детали «Фланец» на операции: вертикально-сверлильная при установке детали в специальном сверлильном кондукторе с делительным устройством.</p> <p>25. Определить норму штучного времени при сверлении 3-х отверстий <math>\varnothing 8</math> на проход, если основное время (<math>T_0=0,24</math> мин). Установка детали «Фланец» производится в специальном сверлильном кондукторе с делительным устройством. Обработка осуществляется в условиях серийного производства.</p>
--	---

#### 4. Критерии оценки образовательных результатов

##### 1. Шкала оценки устных ответов

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов.	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Тема раскрыта в полном объеме, высказывания связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры, сделаны выводы. Ответы на вопросы даны в полном объеме или вопросы отсутствуют.	5	отлично
Тема раскрыта не в полном объеме, высказывания в основном связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры, сделаны выводы. Ответы на вопросы сигнализируют о наличии проблемы в понимании темы.	4	хорошо
Тема раскрыта недостаточно, высказывания несвязные и нелогичные. Научная лексика не использована, примеры не приведены, выводы отсутствуют.	3	удовлетворительно

Ответы на вопросы в значительной степени зависят от помощи со стороны преподавателя.		
Тема не раскрыта. Логика изложения, примеры, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.	2	не удовлетворительно

## 2. Шкала оценки модельных ответов

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов.	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Задание выполнено в соответствии с модельным ответом	5	отлично
В задании допущен один -два недочета и (или) одна ошибка	4	хорошо
В задании допущено несколько недочётов и две ошибки	3	удовлетворительно
В задании допущено несколько недочетов и более двух ошибок	2	не удовлетворительно

## 5. Оценка учебной и производственной практики описана в программе практики

## 6. Контроль и оценка результатов по ПМ

Целью проведения экзамена квалификационного является оценка готовности обучающихся к выполнению определенного вида профессиональной деятельности посредством оценивания профессиональных компетенций.

Экзамен квалификационный включает: выполнение комплексного практического задания.

Итогом экзамена квалификационного является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен с оценкой / не освоен».

### 6.2. Показатели оценки профессиональных компетенций

Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>– качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– качество рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>– выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента;</li> <li>– расчет режимов резания по нормативам;</li> <li>– расчет штучного времени;</li> <li>– точность и грамотность оформления технологической</li> </ul>

	документации.
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение видов и способов получения заготовок;</li> <li>– расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок;</li> <li>– расчет коэффициента использования материала;</li> <li>– качество анализа и рациональность выбора схем базирования;</li> <li>– выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы</li> </ul>
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>– качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали;</li> <li>– точность и грамотность оформления технологической документации.</li> </ul>
ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании,</li> <li>– апробация программ во время производственной практики</li> </ul>
ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов</li> </ul>

### 6.3. Перечень заданий для экзамена (квалификационного)

Оцениваемые компетенции	Примерные практические задания
Комплексные задания, ориентированные на проверку освоения вида профессиональной деятельности	
<p>ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.</p> <p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования</p> <p>ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции</p> <p>ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки</p>	<p>Задание 1.</p> <p>По заданному чертежу детали выполнить задание Рационально выбрать заготовку (привести расчет двух методов получения заготовки).</p> <p>Разработать маршрут обработки заданной детали.</p> <p>Выбрать оборудование для обработки данной детали.</p> <p>Разработать чертеж заготовки в программе КОМПАС-3D V13.</p> <p>Задание 2</p> <p>По заданному чертежу детали выполнить задание Выбрать заготовку (произвести расчет коэффициента использования материала)</p> <p>Разработать маршрут обработки заданной детали.</p> <p>Заполнить маршрутные карты.</p> <p>Разработать программу для обработки заданной детали в программе ADEM.</p>

<p>деталей ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p>	<p>Задание 3 По заданному чертежу детали выполнить задание Разработать маршрут обработки данной детали. Заполнить маршрутные карты. Рассчитать режимы резания на токарную с ЧПУ операцию и штучное время операции. Заполнить операционные карты в программе ВЕРТИКАЛЬ. Исходные данные заготовка прокат диаметром 120 мм длиной 137 мм, массой 12 кг.</p> <p>Задание 4 По заданному чертежу детали выполнить задание Произвести описание детали. Разработать маршрут обработки заданной детали. Разработать карты эскизов. Разработать комплект документов технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ.</p> <p>Задание 5 По заданному чертежу детали выполнить задание По заданному чертежу детали разработать маршрут обработки. Рассчитать режимы резания на шлицефрезерные операции и нормы времени. Заполнить операционные карты и карты эскизов. Разработать управляющую программу на токарную операцию в программе ADEM.</p> <p>Задание 6 По заданному чертежу детали выполнить задание По заданному чертежу детали произвести описание детали. Разработать маршрут обработки заданной детали. По каталогам выбрать оборудование и режущий инструмент. Разработать комплект документов технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ.</p> <p>Задание 7 По заданному чертежу детали выполнить задание По заданному чертежу детали разработать маршрут обработки заданной детали. Выбрать оборудование и режущий инструмент для обработки заданной детали. Рассчитать режимы резания на все механические операции и нормы времени. Заполнить операционные карты в программе ВЕРТИКАЛЬ.</p> <p>Задание 8 По заданному чертежу детали выполнить задание По заданному чертежу детали разработать маршрут обработки заданной детали. Разработать схемы базирования данной детали. Заполнить карты эскизов. Разработать управляющую программу на токарную операцию в программе ADEM.</p> <p>Задание 9 По заданному чертежу детали выполнить задание Разработать маршрут обработки для заданной детали.</p>
--	---

	<p>Рассчитать режимы резания и нормы времени.          Заполнить операционные карты.          Разработать расчетно-технологическую карту на токарную с ЧПУ операцию в программе КОМПАС-3D V13.</p> <p><b>Задание 10</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Разработать маршрут обработки данной детали.          Выбрать заготовку для данной детали.          Рассчитать режимы резания на токарную с ЧПУ операцию и штучное время операции.          Разработать чертеж заготовки для данной детали в программе КОМПАС-3D V13.</p> <p><b>Задание 11</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Рационально выбрать заготовку (привести расчет двух методов получения заготовки).          Разработать маршрут обработки заданной детали.          Выбрать оборудование для обработки данной детали.          Разработать чертеж заготовки в программе КОМПАС-3D V13.</p> <p><b>Задание 12</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Разработать маршрут обработки заданной детали.          Выбрать оборудование и режущий инструмент для обработки данной детали.          Рассчитать режимы резания и нормы времени для обработки данной детали.          Разработать комплект документов технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ</p> <p><b>Задание 13</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          По заданному чертежу детали разработать маршрут обработки заданной детали.          Разработать схемы базирования данной детали.          Заполнить карты эскизов.          Разработать управляющую программу на токарную с ЧПУ операцию в программе ADEM.</p> <p><b>Задание 14</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Разработать маршрут обработки для заданной детали.          Разработать последовательность технологических переходов.          Выбрать оборудование и режущий инструмент для обработки заданной детали.          Разработать расчетно-технологическую карту на токарную с ЧПУ операцию (сверление отверстий и нарезание резьбы) в программе КОМПАС-3D V13</p> <p><b>Задание 15</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Рационально выбрать заготовку (привести расчет двух методов получения заготовки).          Разработать маршрут обработки заданной детали.</p>
--	---

	<p>Выбрать оборудование для обработки данной детали.          Разработать чертеж заготовки в программе КОМПАС-3D V13.</p> <p><b>Задание 16</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Разработать маршрут для обработки заданной детали.          Выбрать и обосновать технологическую оснастку для обработки заданной детали.          Разработать схемы базирования для данной детали.          Разработать управляющую программу на токарную с ЧПУ операцию в программе ADEM</p> <p><b>Задание 17</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Разработать маршрут для обработки заданной детали.          Выбрать оборудование, режущий и вспомогательный инструмент для обработки зубчатой поверхности.          Разработать схемы базирования для данных операций.          Разработать операционные карты для данных операций в программе ВЕРТИКАЛЬ.</p> <p><b>Задание 18</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Разработать маршрут обработки для заданной детали.          Разработать последовательность технологических переходов.          Выбрать оборудование и режущий инструмент для обработки заданной детали.          Разработать расчетно-технологическую карту на токарную с ЧПУ операцию (сверление отверстий и нарезание резьбы) в программе КОМПАС-3D V13.</p> <p><b>Задание 19</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Выбрать заготовку (произвести расчет коэффициента использования материала)          Разработать маршрут обработки заданной детали.          Заполнить маршрутные карты.          Разработать программу для обработки заданной детали в программе ADEM.</p> <p><b>Задание 20</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          По заданному чертежу детали произвести описание детали.          Разработать маршрут обработки заданной детали.          По каталогам выбрать оборудование и режущий инструмент.          Разработать комплект документов технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ.</p> <p><b>Задание 21</b>          По заданному чертежу детали выполнить задание          Рационально выбрать заготовку (привести расчет двух методов получения заготовки).          Разработать маршрут обработки заданной детали.          Выбрать оборудование для обработки данной детали.          Разработать чертеж заготовки в программе КОМПАС-3D V13.</p>
--	--

	<p><b>Задание 22</b> По заданному чертежу детали выполнить задание Разработать маршрут для обработки заданной детали. Выбрать и обосновать технологическую оснастку для обработки заданной детали. Разработать схемы базирования для данной детали. Разработать управляющую программу на токарную с ЧПУ операцию в программе ADEM</p> <p><b>Задание 23</b> По заданному чертежу детали выполнить задание Разработать маршрут обработки данной детали. Заполнить маршрутные карты. Рассчитать режимы резания на токарную с ЧПУ операцию и штучное время операции. Заполнить операционные карты в программе ВЕРТИКАЛЬ.</p> <p><b>Задание 24</b> По заданному чертежу детали выполнить задание Разработать маршрут обработки заданной детали. Выбрать оборудование и режущий инструмент для обработки данной детали. Рассчитать режимы резания и нормы времени для обработки данной детали. Разработать комплект документов технологического процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ</p> <p><b>Задание 25</b> По заданному чертежу детали выполнить задание Выбрать заготовку (произвести расчет коэффициента использования материала) Разработать маршрут обработки заданной детали. Заполнить маршрутные карты. Разработать программу для обработки заданной детали в программе ADEM.</p>
--	---

#### 6.4. Критерии оценки практических заданий

##### 1. Шкала оценки модельных ответов

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов.	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Задание выполнено в соответствии с модельным ответом	5	отлично/освоен
В задании допущен один -два недочета и (или) одна ошибка	4	хорошо/освоен
В задании допущено несколько недочётов и две ошибки	3	удовлетворительно/освоен
В задании допущено несколько недочетов и более двух ошибок	2	не удовлетворительно/ не освоен



## 2. Шкала оценки в соответствии с эталоном

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов.	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Задача решена в соответствии с эталоном.	5	отлично/освоен
В задаче допущен один -два недочета и (или) одна ошибка	4	хорошо/освоен
В задаче допущено несколько недочётов и две ошибки	3	удовлетворительно/освоен
В задаче допущено несколько недочетов и более двух ошибок	2	не удовлетворительно/ не освоен

### 7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

#### 7.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена

##### Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу является оценка уровня усвоения обучающимися знаний и освоения умений в результате изучения МДК.

##### Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих МДК. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

##### Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения МДК в период промежуточной аттестации, в соответствии с календарным учебным графиком.

##### Требования к помещениям материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к лаборатории для проведения процедуры и необходимости специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, ведущим МДК.

##### Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий МДК.

##### Требования к фонду оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем разрабатывается фонд оценочных средств для оценки знаний и умений, который включает примерные вопросы и задания, из перечня которых формируются экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты рассматриваются на соответствующих цикловых комиссиях и утверждаются заместителем директора колледжа по учебной работе. Количество вопросов в билете определяется преподавателем самостоятельно в зависимости от вида заданий, но не менее двух. Количество экзаменационных билетов, как правило, превышает количество обучающихся, проходящих процедуру промежуточной аттестации в форме экзамена.

##### Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся при предъявлении зачетной книжки выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов, обучающийся должен в

меру имеющихся знаний и умений выполнить предложенные задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения экзамена определяется из расчета 0,3 часа на каждого обучающегося.

**Шкалы оценки результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения экзамена оцениваются преподавателем с применением четырехбалльной шкалы в соответствии с критериями оценки.

**7.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта**

**Цель процедуры:**

Целью защиты курсового проекта является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений и сформированности компетенций в результате выполнения курсового проекта.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих междисциплинарный курс, по которому предусмотрен курсовой проект. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании выполнения обучающимся курсового проекта в соответствии с календарным учебным графиком.

**Требования к помещениям материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к лаборатории для проведения процедуры и необходимости специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, ведущим МДК.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий МДК.

В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели колледжа, администрация колледжа, представители работодателей).

**Требования к фонду оценочных средств:**

Проведение процедуры не предусматривает применения специально разработанных оценочных средств в виде перечня вопросов, заданий и т.п. Результаты процедуры по отношению к конкретному студенту определяются комиссией по параметрам: значимость и актуальность результатов выполненной работы, уровень доклада, уровень оформления материалов, входящих в состав курсового проекта, уровень знаний, умений, продемонстрированных студентом в ходе ответов на вопросы комиссии.

**Описание проведения процедуры:**

Процедура защиты курсового проекта предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам выполнения курсового проекта. После окончания доклада обучающемуся могут быть заданы вопросы, направленные на выявление его знаний и умений. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний и умений, сформированности компетенций дать развернутые ответы на поставленные вопросы.

**Шкалы оценки результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры оцениваются преподавателем с применением четырехбалльной шкалы в соответствии с оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**7.3 Промежуточная аттестация в форме экзамена (квалификационного)**

**Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по профессиональному модулю является оценка готовности обучающихся к выполнению определенного вида профессиональной деятельности посредством оценивания профессиональных компетенций.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих ПМ. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения МДК и прохождения обучающимися учебной и производственной практики.

**Требования к помещениям материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к лаборатории для проведения процедуры и необходимости специализированных материально-технических средств определяются преподавателями, ведущими ПМ.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводят преподаватели, ведущие ПМ.

В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели колледжа, администрация колледжа, представители работодателей).

**Требования к фонду оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателями разрабатывается фонд оценочных средств для оценки профессиональных компетенций, который включает практические задания, ориентированные на проверку освоения вида деятельности в целом; задания, проверяющие освоение группы компетенций, соответствующих определенному разделу модуля; задания, проверяющие отдельные компетенции, формируемые внутри профессионального модуля.

Экзаменационные билеты рассматриваются на соответствующих цикловых комиссиях и утверждаются заместителем директора колледжа по учебной работе. Количество экзаменационных билетов, как правило, превышает количество обучающихся, проходящих процедуру промежуточной аттестации в форме экзамена квалификационного.


**Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся при предъявлении зачетной книжки выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов, обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений и практического опыта выполнить предложенные задания в установленное преподавателем время.

**Шкалы оценки результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения экзамена оцениваются преподавателями с применением четырехбалльной шкалы в соответствии с критериями оценки.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
 Вахрушева Л.В.  
31.08. 2019 г.

**Лист изменений и дополнений  
на 2019-2020 учебный год  
в рабочую программу профессионального модуля  
ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин  
для специальности 15.02.08. Технология машиностроения  
регистрационный номер 3-15.02.08.52\_2017\_0044 от 31 августа 2017 г.**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

**1. В разделе «Условия реализации учебной дисциплины» в части «Информационное обеспечение обучения» источники ранее 2014 года исключить из списка литературы и дополнить:**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по МДК 01.01:**

**Основная литература:**

1. Иванов, М. Н. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 409 с.
2. Овчинников, Виктор Васильевич. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия [Текст]: учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - М.: Форум; М.: ИНФРА-М, 2019. — 272с.

**Дополнительная литература:**

1. Горохов, Вадим Андреевич. Технологические процессы сборки машин и изготовления деталей [Текст]: учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков. - Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 575 с.
2. Рогов, В. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В. А. Рогов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 351 с.
3. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 1: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2019. - 366 с.
4. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 2: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2019. - 295 с.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по МДК 01.02**

**Основная литература:**

1. Иванов, М. Н. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 409 с.
2. Овчинников, Виктор Васильевич. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия [Текст]: учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - М.: Форум; М.: ИНФРА-М, 2019. — 272с.

**Дополнительная литература:**

1. Горохов, Вадим Андреевич. Технологические процессы сборки машин и изготовления деталей [Текст]: учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков. - Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 575 с.
2. Рогов, В. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В. А. Рогов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 351 с.
3. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 1: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2019. - 366 с.
4. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 2: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2019. - 295 с.

Рассмотрено и рекомендовано ЦК естественнонаучных и технических дисциплин протокол № 1 от 31.08.2019 г.

председатель ЦК  / Метелева Е.Е.  
подпись ФИО

Дополнения и изменения размещены на официальном сайте ВятГУ

Методист Колледжа ВятГУ  Труфакина Т.В. 31.08.2019 г.  
личная подпись расшифровка подписи дата

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Вахрушева Л.В.

30.04.2020 г.

**Лист изменений и дополнений  
в рабочую программу профессионального модуля  
ПМ.01 Разработка технологических процессов  
изготовления деталей машин**

для специальности

15.02.08. Технология машиностроения

регистрационный номер 3-15.02.08.52\_2017\_0044 от 31 августа 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

**1. П.п. 4.2 «Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по МДК 01.01.» (раздела 4 «Условия реализации учебной дисциплины») изложить в следующей редакции:**

**Основная литература:**

1. Ермолаев, В. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 336 с.
2. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 448 с.
3. Иванов, М. Н. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020 — 409 с.
4. Овчинников, Виктор Васильевич. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия [Текст]: учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - М.: Форум; М.: ИНФРА-М, 2019. - 272

**Дополнительная литература:**

1. Горохов, Вадим Андреевич. Технологические процессы сборки машин и изготовления деталей [Текст]: учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков. - Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 575 с.
2. Рогов, В. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В. А. Рогов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020 - 351 с.
3. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 1: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2020- 366 с.
4. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 2: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2020 - 295 с.

**П.п. 4.2 «Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по МДК 01.02.» (раздела 4 «Условия реализации учебной дисциплины») изложить в следующей редакции:**

### Основная литература:

1. Ермолаев, В. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 336 с.
2. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Ермолаев. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 448 с.
3. Иванов, М. Н. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020 — 409 с.
4. Овчинников, Виктор Васильевич. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия [Текст]: учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - М.: Форум; М.: ИНФРА-М, 2019. - 272

### Дополнительная литература:

1. Горохов, Вадим Андреевич. Технологические процессы сборки машин и изготовления деталей [Текст]: учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков. - Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 575 с.
2. Рогов, В. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В. А. Рогов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020 - 351 с.
3. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 1: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2020- 366 с.
4. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: в 2 кн. Кн. 2: учебник для СПО / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. - Москва: Юрайт, 2020 - 295 с.

Рассмотрено и рекомендовано ЦК естественнонаучных и технических дисциплин протокол № 8 от 30.04.2020 г.

председатель ЦК  / Метелева Е.Е.  
подпись ФИО

Дополнения и изменения размещены на официальном сайте ВятГУ

Методист Колледжа ВятГУ

  
личная подпись

Труфакина Т.В.  
расшифровка подписи

30.04.2020 г.  
дата