

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав.кафедрой ТД

 Т.О. Сошина

« 28 » 02 2024 г

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по профессиональному модулю**

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

*Приложение к рабочей программе профессионального модуля*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения

Оценочные материалы разработаны на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства Просвещения Российской Федерации «14» июня 2022 г. № 444 по специальности 15.02.16 *Технология машиностроения*;

– рабочей программы Профессионального модуля ПМ 02 *Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве*, утвержденной «28» 02 2024 г.

Разработчик: преподаватель П.С. Крапивина

**Оценочные материалы** рассмотрены и одобрены на заседании предметной (цикловой) комиссии *Технических дисциплин (ПЦК ТД)* «20» февраля 2024 г., протокол № 7.

Председатель ПЦК ТД

Л.Н. Гусельникова

Главный технолог  
ООО «Электротяжмаш-Привод»

(подпись)

А.В. Топоров



Начальник цеха (сборочного)  
ООО «Лысьванефтемаш»

Е.В. Тихова



## ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 1 Область применения

ОМ предназначены для проверки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 02** *Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве* по специальности СПО 15.02.16 *Технология машиностроения* в части овладения видом профессиональной деятельности «*Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве*».

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.16 *Технология машиностроения* следующими общими и профессиональными компетенциями.

Перечень **общих компетенций**<sup>1</sup> элементы, которых формируются в рамках ПМ:

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по <b>правовой и</b> финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных <b>российских духовно-нравственных</b> ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ОК07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках ПМ:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 2</b>	<b>Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве</b>
<b>ПК 2.1</b>	Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования

<sup>1</sup>Внесены изменения в формулировки общих компетенций на основании приказа Минпросвещения России от 03.07.2024 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»

<b>ПК 2.2</b>	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования
<b>ПК 2.3</b>	Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

Перечень личностных результатов, которые формируются в рамках ПМ:

<b>Код</b>	<b>Наименование личностных результатов</b>
<b>ЛР 5</b>	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
<b>ЛР 6</b>	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности
<b>ЛР 7</b>	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику
<b>ЛР 8</b>	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
<b>ЛР 9</b>	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации
<b>ЛР 10</b>	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение
<b>ЛР 11</b>	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
<b>ЛР 12</b>	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений
<b>ЛР 13</b>	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
<b>ЛР 17</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства
<b>ЛР 18</b>	Активно применяющий полученные знания на практике
<b>ЛР 19</b>	Способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
<b>ЛР 20</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<b>ЛР 23</b>	Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>иметь практический</b>	– использования базы программ для металлорежущего оборудования с
---------------------------	--

<b>опыт:</b>	<p>числовым программным управлением, применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;</li> <li>– разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации</li> </ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали;</li> <li>– выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве;</li> <li>– осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;</li> </ul>
<b>знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ;</li> <li>– виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах;</li> <li>– методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные</li> </ul>

	особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;
--	---

# 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент профессионального модуля	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b><i>МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин</i></b>	Устный опрос, Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование Защита отчетов по практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным работам	<b><i>Экзамен по МДК (5 семестр)</i></b>
<b><i>УП 02.01 Учебная практика</i></b>	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на учебной практике Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной практики	-	<b><i>Дифференцированный зачет УП</i></b>
<b><i>ПП 02.01 Производственная практика</i></b>	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на производственной практике. Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения производственной практики	-	<b><i>Дифференцированный зачет ПП</i></b>
<b><i>ПМ.02 ЭК Экзамен по модулю</i></b>	-	Экзамен по МДК Дифференцированный зачет по УП Дифференцированный зачет по ПП	<b><i>Экзамен по модулю</i></b>

*\*Оценочные материалы Учебной практики и Производственной практики приведены отдельными документами*

### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам МДК.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РП ПМ. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по МДК.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ**

Типовые темы лабораторных занятий приведены в РП ПМ. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ЛЗ по МДК.

Защита отчетов по лабораторным работам проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Экспертная оценка результатов самостоятельной работы**

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по МДК.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающегося.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

- корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);
- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);
- текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

**Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля (ПМ)**

Интегральная качественная оценка освоения профессионального модуля, включая междисциплинарные курсы, учитываемая при промежуточной аттестации.

**Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной и/ или производственной практики**

Интегральная качественная оценка освоения учебной и/или производственной практики, учитываемая при промежуточной аттестации по учебной практике и/или производственной практике.

**Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений проводится в форме тестирования, защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям после изучения тем МДК.

## 2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

### Критерии оценки устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

### Критерии оценки практических и лабораторных занятий

1 активность работы на практическом и лабораторном занятиях (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов);

6 соблюдение техники безопасности.

### Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей</li> </ul>	<b>Хорошо</b>

Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	
– работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	<b>Удовлетворительно</b>
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	<b>Неудовлетворительно</b>

### **Критерии оценки тестов**

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
86 - 100	70 - 85	51 - 69	50 и менее

### **Критерии результатов самостоятельной работы**

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля (ПМ)**

Интегральная качественная оценка освоения профессионального модуля, включая междисциплинарные курсы, учитываемая при промежуточной аттестации.

### **Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на учебной и/или производственной практике**

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта в рамках модулей по основным видам профессиональной деятельности.

Производственная практика направлена на приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в рамках модулей по основным видам профессиональной деятельности.

Текущий контроль результатов прохождения учебной и/или производственной практики в соответствии с рабочей программой практики происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- ежедневный контроль посещаемости практики;
- наблюдение за выполнением видов работ на практике;
- контроль качества выполнения видов работ на практике
- контроль за ведением дневника практики,
- контроль сбора материала для отчета по практике в соответствии с заданием на практику.

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Профессиональный модуль *ПМ 02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве* изучается в течение 1 семестра.

Формами контроля промежуточной аттестации являются:

**1 МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**

– экзамен - 5 семестр

**2 Учебная практика:**

– дифференцированный зачет - 5 семестр;

**3 Производственная практика:**

– дифференцированный зачет - 5 семестр

**4 Экзамен по модулю – 5 семестр**

#### Критерии оценивания экзамена (МДК)

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	<b>Отлично</b>
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	<b>Хорошо</b>
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	<b>Удовлетворительно</b>

<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>
---	-----------------------------------

### **Критерии оценивания дифференцированного зачета учебной и/или производственной практики**

Оценка качества прохождения практики происходит по следующим показателям:

- оценка в аттестационном листе уровня освоения профессиональных компетенций при выполнении работ на практике;

- запись в характеристике об освоении общих компетенций при выполнении работ на практике;

Оценка за дифференцированный зачет по практике определяется как средний балл за представленные материалы с практики и защиты отчета по практике. Оценка выставляется по 4-х балльной шкале.

### **Критерии оценивания результатов практики (дифференцированный зачет)**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
<p>Комплект документов полный, все документы подписаны и заверены должным образом. Цель практики выполнена полностью или сверх того: полноценно отработаны и применены на практике три и более профессиональные компетенции (представлены многочисленные примеры и результаты деятельности). Замечания от организации (базы практики) отсутствуют, а работа обучающегося оценена на «отлично». Обучающийся аргументированно и убедительно прокомментировал отчет по практике.</p> <p>Отчет по практике представлен в срок, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ «ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», что свидетельствует о полной сформированности у обучающихся надлежащих компетенции</p>	<p><b>Отлично</b></p>
<p>Комплект документов полный, но некоторые документы не подписаны или заверены недолжным образом. Цель практики выполнена почти полностью: частично отработаны и применены на практике три и менее профессиональные компетенции (кратко представлены некоторые примеры и результаты деятельности). Незначительные замечания от представителей организации (базы практики), а работа обучающегося оценена на «хорошо». Обучающийся убедительно и уверенно прокомментировал отчет по практике. Отчет по практике представлен в срок, однако имеются несущественные замечания в оформлении отчета,</p>	<p><b>Хорошо</b></p>

что свидетельствует о сформированности у обучающегося неявно выраженных надлежащих компетенций	
Комплект документов полный, но некоторые документы не подписаны или заверены недолжным образом. Цель практики выполнена частично: недостаточно отработаны и применены на практике три и менее профессиональные компетенции (кратко представлены некоторые примеры и результаты деятельности). Высказаны критические замечания от представителей организации (базы практики), а работа обучающегося оценена на «удовлетворительно». Обучающийся отвечал неполно, неуверенно прокомментировал отчет по практике. Отчет по практике представлен в срок, однако имеются существенные замечания по оформлению отчета, что свидетельствует о недостаточной сформированности у обучающегося надлежащих компетенций	<b>Удовлетворительно</b>
Комплект документов неполный. Цель практики выполнена эпизодически: не отработаны или некачественно применены на практике профессиональные компетенции (примеры и результаты деятельности отсутствуют). Высказаны серьезные замечания от представителей организации (базы практики), а работа обучающегося оценена на «неудовлетворительно». Обучающийся удовлетворительно не ответил на вопросы на экзамене. Отчет по практике представлен в срок, однако является неполным и не соответствует стандарту подготовки, что свидетельствует о несформированности у обучающегося надлежащих компетенций. Обучающийся практику не прошел по неважной причине. Обучающийся не представил отчетных документов	<b>Неудовлетворительно</b>

### **Критерии оценивания экзамена по модулю**

Экзамен по модулю представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей и проводится по завершении изучения учебной программы профессионального модуля.

Экзамен по модулю проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности у него компетенций.

При проведении экзамена по модулю экзаменационная комиссия выносит решение о готовности обучающегося к выполнению определенного вида профессиональной деятельности: «вид профессиональной деятельности освоен»/ «не освоен». В экзаменационной ведомости по профессиональному модулю фиксируется решение: «вид профессиональной деятельности освоен с оценкой в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно)»/ «не освоен»

Условием положительной аттестации «вид профессиональной деятельности освоен» является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Итогом экзамена по модулю является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

Методы, критерии оценивания и условия проведения экзамена по модулю определяются индивидуально для каждого профессионального модуля.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в  
машиностроительном производстве**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения)

(базовая подготовка)

Лысьва, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате изучения *МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве* обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, а также личностные результаты.

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций<sup>2</sup>, личностных результатов, формируемых в рамках ПМ</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
<b>ПК 2.1</b> <i>Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования</i>	<b>Практический опыт:</b> – использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; <b>Уметь:</b> – использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; <b>Знать:</b> – порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ
<b>ПК 2.2</b> <i>Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования</i>	<b>Практический опыт:</b> – разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления; <b>Уметь:</b> – выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; <b>Знать:</b> – виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в

<sup>2</sup> Внесены изменения в формулировки общих компетенций на основании приказа Минпросвещения России от 03.07.2024 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»

	CAD/CAM системах
<p><b>ПК 2.3</b>  <b>Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</b></p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов</li> </ul>
<p><b>ОК 01</b>  <b>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– составить план действия; определить необходимые ресурсы;</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в</li> </ul>

	<p>профессиональном и/или социальном контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> </ul> <p>структуру плана для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p><b>ОК 02</b> <b>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;</li> <li>– планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать современное программное обеспечение;</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</li> </ul>
<p><b>ОК 03</b> <b>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</b></p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>– применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>– выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>– презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>– оформлять бизнес-план;</li> <li>– рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>– презентовать бизнес-идею;</li> <li>– определять источники финансирования.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>– основы предпринимательской деятельности;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы финансовой грамотности;</li> <li>– правила разработки бизнес-планов;</li> <li>– порядок выстраивания презентации;</li> <li>– кредитные банковские продукты.</li> </ul>
<p><b>ОК 04</b> <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i></p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>– основы проектной деятельности.</li> </ul>
<p><b>ОК 05</b> <i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</i></p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.</li> </ul> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>
<p><b>ОК 06</b> <i>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</i></p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать значимость своей специальности;</li> <li>– применять стандарты антикоррупционного поведения.</li> </ul> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>– значимость профессиональной деятельности по специальности;</li> </ul> <p>стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</p>
<p><b>ОК 07</b> <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i></p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>– определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</li> </ul> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>– пути обеспечения ресурсосбережения;</li> </ul>

<p><b>ОК 09</b>  <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i></p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> </ul> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> </ul>
---	---

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Тестирование
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в

процессе освоения ПМ

2 Формой контроля промежуточной аттестации междисциплинарного курса является: **экзамен** (5 семестр), который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов междисциплинарного курса

### *МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин*

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1 Автоматизированное оборудование машиностроительного управления</b>			
<b>Тема 1.1 Классификация автоматизированного оборудования</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование Защита отчетов по практическим занятиям	
<b>Тема 1.2 Компоненты станков с числовым программным управлением</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Раздел 2 Подготовка к разработке управляющих программ (УП)</b>			
<b>Тема 2.1 Этапы подготовки управляющих программ</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Защита отчетов по практическим и лабораторным	

<b>Тема 2.2</b> <b>Технологическая документация</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	занятиям	
<b>Тема 2.3</b> <b>Система координат детали, станка, инструмента</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Тема 2.4</b> <b>Расчет элементов контура детали и траектории инструмента</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Тема 2.5</b> <b>Структура УП и ее формат</b>	Устный опрос Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Раздел 3 Общие сведения о системах управления автоматизированным оборудованием</b>			
<b>Тема 3.1</b> <b>Разработка управляющей программы в СЧПУ</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 3.2</b> <b>Вспомогательные и подготовительные команды. Функции подачи, скорости шпиндели, инструмента</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Раздел 4 Наладка станков с числовым программным управлением</b>			
<b>Тема 4.1</b> <b>Наладка токарных станков</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью	Тестирование Защита отчетов по практическим занятиям Защита отчетов по	

	обучающегося в процессе освоения ПМ	лабораторным занятиям	
<b>Тема 4.2 Наладка фрезерных станков</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Раздел 5 Программирование с использованием циклов</b>			
<b>Тема 5.1 Программирование токарной обработки с использованием циклов</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование Защита отчетов по практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным занятиям	
<b>Тема 5.2 Программирование фрезерной обработки с использованием циклов</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Раздел 6 Использование современных технологий при программировании для автоматизированного оборудования</b>			
<b>Тема 6.1 Программирование для промышленных роботов и роботизированных комплексов</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Защита отчетов по практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным занятиям	
<b>Тема 6.2 Компьютерное моделирование и автоматическая генерация программ для технологического оборудования</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Форма контроля (7 семестр)</b>			<b>Экзамен</b>

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации междисциплинарного курса **МДК.02.01** **Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин** осуществляется комплексная проверка следующих умений, знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ	использование справочной и исходной документации при написании управляющих программ
рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	расчет траектории и эквидистант инструментов, их исходных точек, контуров деталей
заполнять формы сопроводительной документации	разработка карты наладки
выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем	расчет режимов резания с помощью CAD/CAM систем
разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок	умеет составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании
переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением (ЧПУ)	умеет программировать металлорежущие станки с ЧПУ
переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве	переносит модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве
осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с ЧПУ	сопровождает настройку и наладку станков с ЧПУ
производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с ЧПУ	корректирует управляющую программу на станках с ЧПУ
корректировать режимы резания для оборудования с ЧПУ	корректирует режимы резания для оборудования с ЧПУ
выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп	выполняет наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп
проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин	проводит контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин
анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования	определяет причины выпуска продукции несоответствующего качества
вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования	вносит предложения по улучшению качества деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ

контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства	контролирует качество готовой продукции машиностроительного производства
<b>Знать:</b>	
порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок	знает порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок
назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ	знает назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ
виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них	знает виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них
применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок	знает область применения CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок
порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах	знает порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах
методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением	знает методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением
основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке	знает основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке
мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования	знает мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования
конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов	знает конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

Раздел 1 Автоматизированное оборудование машиностроительного управления

Задания для оценки освоения Темы 1.1

«Классификация автоматизированного оборудования»

Обучающийся должен

**знать:**

- классификацию автоматизированного оборудования по технологическому признаку;
- классификацию по степени автоматизации;
- классификацию по концентрации операций;
- классификацию по количеству и способу замены инструмента;
- классификацию по компоновке рабочих органов;

**уметь:**

- распознавать и классифицировать автоматизированное оборудование по технологическим признакам;
- распознавать и классифицировать оборудование по степени автоматизации, концентрации операций, устройствам смены инструмента, компоновке рабочих органов.

#### Вопросы для устных опросов

1. В чем сущность автоматизированного производства?
2. Приведите классификацию автоматизированного оборудования по технологическому признаку?
3. Что такое автоматическое производство?
4. Приведите классификацию автоматизированного оборудования по степени автоматизации?
5. Что такое переналаживаемые автоматические линии?
6. Объясните сущность гибкой производственной системы?
7. Приведите классификацию автоматизированного оборудования по концентрации операций?
8. Приведите классификацию автоматизированного оборудования по количеству и способу замены инструмента?
9. Приведите классификацию автоматизированного оборудования по компоновке рабочих органов?
10. Назовите принципиальные отличия устройств смены инструмента на станке с ЧПУ?

## Задания для оценки освоения Темы 1.2

### «Компоненты станков с числовым программным управлением»

Обучающийся должен

#### **знать:**

- технические характеристики станков с ЧПУ;
- конструктивные особенности, кинематические схемы, компоновка станков с ЧПУ;
- требования к станкам с ЧПУ;
- узлы и блоки станков с ЧПУ: виды, назначение, устройство, размещение;
- приводы станков с ЧПУ: классификация, особенности работы, основные

преимущества;

- направляющие станков;
- способы реализации обратной связи;
- устройства смены инструмента;
- способы удаления отходов производства;
- взаимодействие рабочих органов и систем;
- техническое обслуживание станков в процессе эксплуатации: основные мероприятия;
- приспособления: разновидности, основные требования;
- средства охраны труда.

#### **уметь:**

- анализировать кинематическую схему станка с ЧПУ;
- осуществлять выбор устройства смены инструмента;
- осуществлять выбор приспособления для выполнения операции.

### Вопросы для устных опросов

1. Назовите основные технические характеристики станков с ЧПУ?
2. Приведите конструктивные особенности станков с ЧПУ?
3. Перечислите требования к станкам с ЧПУ?
4. Назовите узлы и блоки станков с ЧПУ?
5. Какие приводы станков с ЧПУ вы знаете, в чем особенности их работы?
6. Приведите классификацию направляющих станков с ЧПУ?
7. Как в СЧПУ реализована обратная связь?
8. Какие способы удаления отходов производства реализуют на станках с ЧПУ?
9. Какое устройство станка с ЧПУ реализует взаимодействие рабочих органов и систем?

10. Назовите основные мероприятия по техническому обслуживанию станков в процессе эксплуатации;

### Типовой тест по разделу 1

1. Назовите классификацию автоматизированного оборудования по технологическому признаку:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

2. По характеру регулирования приводы станков с ЧПУ бывают... (*выберите верное*)

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

3. Направляющие для станков с ЧПУ, предназначенные для обработки с высокой точностью:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

4. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:

- а) Fanuc;
- б) Sharpcam;
- в) Sinumerik;
- г) Haidenhain.

5. В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

6. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации называются:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

7. Выберите мероприятия, относящиеся к техническому обслуживанию станков?

- а) контроль параметров станка и проверка работоспособности системы управления;
- б) очистка от загрязнений, возникающих в процессе работы;
- в) регулировка станка и дополнительного оборудования;
- г) замена износившихся деталей и устранение обнаруженных при осмотре неисправностей;
- д) замена износившего режущего инструмента;
- е) размерная привязка режущего инструмента.

8. Каковы основные функции систем удаления стружки?

- а) оптимизировать условия труда персонала;
- б) исключить загрязнение СОЖ;
- в) повысить безопасность работы обслуживающего персонала;
- г) исключение износа оборудования и режущего инструмента.

9. Назовите основные узлы станка с ЧПУ

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

10. Что относится к средствам охраны труда оператора станка

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

11. Какие существуют виды токарных патронов по степени механизации:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

12. Какой дополнительный узел устанавливается в токарный станок с ЧПУ, который реализует работу гидравлического патрона

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

13. Какой вид передачи отвечает за продольную подачу суппорта?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

14. Как в маркировке оборудования обозначается наличие цифровой индикации перемещений суппорта:

- а) Ф1;
- б) Ф2;
- в) Ф3;
- г) Ф4.

15. Назовите систему стружкоудаления в тарау:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

16. Назовите средство технического оснащения для установки сверл в револьверную головку токарного станка:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

17. Назовите устройство контроля нулевого положения суппорта?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

18. Какой тип передачи применяется в осуществлении главного движения токарного станка с ЧПУ?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

19. Назовите устройство для контроля угла поворота и частоты вращения шпинделя токарного станка с ЧПУ

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

20. Как называется приспособление, позволяющее компенсировать вибрации технической системы

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

## Раздел 2 Подготовка к разработке управляющих программ (УП)

### Задания для оценки освоения Темы 2.1

#### «Этапы подготовки управляющих программ»

Обучающийся должен

**знать:**

- основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования;

- определение, виды, значение, перспективы развития программного управления (ПУ) металлорежущими станками;

- способы задания, языки программирования, программноносители для станков с ПУ;

- классификацию систем числового программного управления.

**уметь:**

- различать системы ЧПУ
- этапы подготовки управляющих программ.

**Типовые вопросы для устного опроса**

- 1.Что такое программное управление?
2. Перечислите основные виды систем программного управления?
- 3.Назовите перспективы развития систем программного управления?
- 4.Перечислите языки программирования, которые вы знаете.
- 5.По каким признакам можно классифицировать системы программного управления?

**Задания для оценки освоения Темы 2.2**

**«Технологическая документация»**

Обучающийся должен

**знать:**

- требования к технологической документации для разработки управляющей программы;
- особенности технологической подготовки производства.

**уметь:**

- работать с технологической документацией для разработки управляющей программы;
- различать режущие инструменты для станков с ЧПУ.

**Типовые вопросы для устного опроса**

- 1.Перечислите требования, предъявляемые к технологической документации для разработки управляющей программы.
- 2.Дайте определение исходной документации.
- 3.Что входит в состав справочной документации?
- 4.Перечислите особенности технологической подготовки производства.
- 5.Перечислите функции системы инструментального обеспечения.

**Задания для оценки освоения Темы 2.3**

**«Система координат детали, станка, инструмента»**

Обучающийся должен

**знать:**

- понятия: нулевая точка станка, нулевая точка детали, нулевая точка программы и рабочая система координат,

- системы координат детали, станка, инструмента;
- связь систем координат.

**уметь:**

- определять нулевые точки;
- программировать перемещения в декартовой системе координат;
- программировать перемещения в полярной системе координат.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Дайте определение системе координат детали, станка, инструмента.
2. Что такое «Ноль станка»?
3. Как определить нулевую точку детали?
4. Что такое «Рабочая система координат»?
2. Перечислите требования, предъявляемые к системе координат станка.
3. Какое действие должен выполнить технолог-программист, чтобы осуществить сдвиг станочного нуля в заданную точку?
4. Для чего и как устанавливается связь систем координат станка и детали?
5. Относительно какого нуля выполняется программирование обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ?

### **Задания для оценки освоения темы 2.4**

#### **«Расчет элементов контура детали и траектории инструмента»**

Обучающийся должен

**знать:**

- геометрические элементы контура;
- линейную интерполяцию;
- круговую интерполяцию;
- методику расчета элементов контура детали и траектории инструмента.

**уметь:**

- выполнять расчет координат опорных точек контура детали;
- выполнять расчет перемещений инструмента в абсолютной и относительной системах координат.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Для чего предназначена система координат детали?
2. Зачем необходимо разбивать контур детали на участке опорными точками?
3. Из каких основных элементов состоит участок контура детали?
4. Что такое опорная точка?
5. Перечислите виды опорных точек контура детали?

### **Задания для оценки освоения темы 2.5**

#### **«Структура УП и ее формат»**

Обучающийся должен

**знать:**

- устройство числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования;
- структуру кадра, значение стандартных адресов;
- структуру управляющей программы;
- основные сведения кодирования технологических команд;
- G и M коды;
- способы кодирования;
- способы закрепления символов за командами управления;
- принципы кодирования осей.

**уметь:**

- кодировать информацию для программного управления для металлообрабатывающего оборудования.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. На каком языке осуществляется программирование обработки на станках с ЧПУ?
2. Перечислите принципы кодирования осей?
3. Назовите способы закрепления символов за командами управления?
4. Перечислите основные этапы управляющей программы (обобщенная структура)?
5. Для чего предназначен G-код?

### **Раздел 3 Общие сведения о системах управления автоматизированным оборудованием**

#### **Задания для оценки освоения Темы 3.1**

#### **«Разработка управляющей программы в СЧПУ»**

Обучающийся должен

**знать:**

- интерфейс и режимы работы СЧПУ Fanuc;
- функциональные и программные клавиши;
- операции с основным экраном;
- включение/выключение питания;
- ручное управление, автоматическое управление;
- дисплей отображаемый клавишей POS. PROG. SYSTEM. MESSAGE. Графические функции. Управление осями;
- создание и редактирование управляющей программы в СЧПУ Fanuc, создание управляющей программы на панели MDI;
- ввод и вывод программ;
- вставка, изменение и удаление слова, программы;
- поиск, изменение слова, удаление управляющей программы.

***уметь:***

- создавать и редактировать управляющую программу в СЧПУ Fanuc;
- выбирать способ управления СЧПУ Fanuc.

### **Вопросы для устных опросов**

1. Назовите основные режимы работы СЧПУ Fanuc?
2. Перечислите функциональные и программные клавиши?
3. Какую информацию содержит дисплей в режиме POS?
4. С помощью каких клавиш осуществляется включение/выключение питания СЧПУ?
5. Для каких операций применяется ручное управление?
6. Какая информация отображается клавишей PROG?
7. Каким образом реализуются графические функции в СЧПУ?
8. Назовите режим работы СЧПУ в котором возможно редактирование управляющей программы?
9. Каким образом осуществляется ввод и вывод программ?
10. Какие клавиши используются для вставки, изменения и удаления слова программы?

### **Задания для оценки освоения Темы 3.2**

#### **«Вспомогательные и подготовительные команды. Функции подачи, скорости шпинделя, инструмента»**

Обучающийся должен

***знать:***

- список подготовительных команд СЧПУ.

- список вспомогательных команд СЧПУ.
- скорость резания - функция скорости шпинделя. Быстрая подача. Подача обработки.

Пауза. Определение скорости шпинделя S кодом.

- прямое указание скорости шпинделя. Контроль постоянной скорости обработки.

Определение отклонения скорости шпинделя.

- функция позиционирования шпинделя. Ориентация шпинделя.
- выбор инструмента. Управление инструментом.
- компенсация (Offset) инструмента. Компенсация геометрии и компенсация износа инструмента. Т код компенсации инструмента. Номер корректора.

инструмента. Т код компенсации инструмента. Номер корректора.

– команды G53, G28, G30, G0.1 с активным корректором. Автоматический корректор инструмента.

**уметь:**

- выбирать режущий инструмент с помощью технологических команд;
- рассчитывать компенсацию геометрии и компенсацию износа режущего инструмента.

### Вопросы для устных опросов

1. Назовите основные подготовительные команды СЧПУ?
2. Какая функция осуществляется вспомогательной командой СЧПУ M08?
3. Приведите пример задания паузы в управляющей программе?
4. Приведите пример указания скорости шпинделя в управляющей программе?
5. Каким образом в СПУ осуществляется контроль постоянной скорости обработки?
6. Назовите команду, отвечающую за ориентацию шпинделя?
7. Как в управляющей программе осуществляется выбор инструмента с указанием компенсации?
8. Какая функциональная клавиша отвечает за ввод информации о компенсации инструмента?
9. Что обозначает команда G53?
10. Что обозначает команда G28?

### Типовой тест по разделу 3

1. Какая функциональная группа кодов отвечает за координаты ноля детали?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
2. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

ответ)

**3. Напишите назначение каждой клавиши СЧПУ Fanuc**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)



**4. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:**

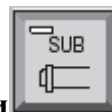
- а) Компенсация длины инструмента;
- б) Серединная компенсация;
- в) Компенсация радиуса инструмента;
- г) Все указанные компенсации существуют.

**5. Для чего используют функцию автоматической коррекции на радиус инструмента?**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

**6. Откуда система ЧПУ «узнает» о диаметре используемого инструмента?**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)



**7. Какая функция осуществляется включением клавиши \_\_\_\_\_?**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

**8. Какова должна быть длина прямолинейного участка подвода и отвода при включении автоматической коррекции на радиус инструмента?**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

**9. Для чего используется код M98?**

- а) Для вызова внутренних подпрограмм
- б) Для вызова внешних подпрограмм
- в) Для вызова основной программы

**10. Команда G04 отвечает за \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

**11. Как обозначает абсолютная система координат при программировании СЧПУ?**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)  
ответ)

**12. Какой командой осуществляется вызов инструмента?**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)  
ответ)

**13. Укажите назначение кода G28**

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

14. Какой код отвечает за выключение шпинделя?:  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
15. Какой номер корректора указывается при привязке мастер-инструмента?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
16. В каких случаях используется код G73?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
17. В каких случаях применяется код G76?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
18. Обработка канавок реализуется путем применения кода...  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
19. Команда G00 отвечает за  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
20. Команда G02/03 отвечает за  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

#### Раздел 4 Наладка станков с числовым программным управлением

##### Задания для оценки освоения Темы 4.1

##### «Наладка токарных станков»

Обучающийся должен

**знать:**

- система координат станка, система координат детали, референтный нуль;
- коррекция траектории движения по инструменту;
- коррекция на вылет вершины резца;
- коррекция на радиус при вершине резца;
- способы привязки инструмента по осям, таблица корректоров;
- учет износа инструмента в таблице корректоров.

**уметь:**

- выбирать систему координат детали;
- выполнять расчет коррекции инструмента на длину, на радиус;
- выполнять привязку режущего инструмента.

##### Вопросы для устных опросов

1. Какое условное обозначение на станке используется для указания референтного нуля?
2. Опишите процедуру выполнения коррекции траектории движения по инструменту?
3. Как осуществляется коррекция на вылет вершины резца?
4. Для чего нужна коррекция на радиус при вершине резца?
5. Назовите способы привязки инструмента по осям?
6. Какая информация содержится в таблице корректоров?
7. Каким образом в таблице корректоров отражается информация об износе режущего инструмента?
8. Какой способ привязки инструмента следует выбрать при чистовой обработке детали?
9. В чем особенность привязки сверла?
10. Каким образом выбирается система координат детали?

### **Задания для оценки освоения Темы 4.2**

#### **«Наладка фрезерных станков»**

Обучающийся должен

***знать:***

- система координат станка, система координат детали, референтный ноль;
- коррекция траектории движения по инструменту;
- коррекция на диаметр инструмента, коррекция на длину инструмента.

***уметь:***

- выбирать систему координат детали;
- выполнять расчет коррекции инструмента на длину, на радиус;
- выполнять привязку режущего инструмента.

#### **Вопросы для устных опросов**

1. Изобразите систему координат фрезерного станка?
2. В чем особенность выбора системы координат детали при фрезеровании?
3. Какую роль в наладке станка осуществляет референтный ноль?
4. В чем смысл коррекции траектории движения фрезы с учетом диаметра?
5. Нужно ли выполнять коррекцию на длину фрезы?
6. Каким образом указывается выбор корректора на фрезерном станке?
7. Как осуществить автоматическую коррекцию на диаметр инструмента?
8. Какие способы привязки инструмента существуют на фрезерных станках?
9. Для чего используются датчики привязки?
10. Где располагается ноль фрезерного станка?

#### Типовой тест по разделу 4

1. Указать коды для автоматического вывода суппорта в «ноль станка»:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

а) M30

2. Выбрать правильный вариант привязки проходного упорного резца к измерительной системе координат станка с ЧПУ по оси «Z»

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

3. Написать адресно-кодovou информацию для включения числа оборотов шпинделя, задания рабочей подачи, вызова инструмента в рабочую позицию, если:

а) число оборотов шпинделя – 500 об/мин.

б) рабочая подача – 0,20 мм/об.

в) номер инструмента - №1.

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

4. Выбрать способы коррекции режущего инструмента:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

5. В каких координатах реализуется перемещение режущего инструмента в токарном станке?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

6. Назовите устройство для контроля количества оборотов шпинделя

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

7. Опишите, как производится установка и закрепление заготовки в 3-х кулачковом патроне на ставке с ЧПУ

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

8. Разработка управляющей программы для токарного станка с программным управлением производится относительно точки:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

9. Привязка режущего инструмента осуществляется:

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

10. Для чего предназначена клавиша  ?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

11. Что такое строка безопасности в УП ?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

12. Для чего в кадре круговой интерполяции применяют I, J, K-слова данных?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

13. Для чего нужен режим покадровой отработки УП «Singleblock»?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

14. Зачем нужен зазор между поверхностью заготовки и точкой, в которую перемещается инструмент при задании кадра G00?

- \_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
15. Как реализуется привязка сверлильного инструмента на токарном станке с ЧПУ?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
16. Как называется датчик контроля нулевого положения детали, используемый при наладке фрезерного станка?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
17. В каких координатах происходит перемещение при фрезерной обработке?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
18. Что такое модальные G-коды?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
19. Когда нужно отменить автоматическую коррекцию радиуса инструмента?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
20. В чем разница между кодами M30 и M02?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

## Раздел 5 Программирование с использованием циклов

### Задания для оценки освоения Темы 5.1

#### «Программирование токарной обработки с использованием циклов»

Обучающийся должен

**знать:**

- снятие материала на диаметре (G71);
- снятие материала на торце;
- повторение шаблона (G73);
- чистовой цикл (G70);
- торцевое многопроходное сверление (G74);
- цикл врезания на внутреннем/внешнем диаметре (G75);
- многопроходное нарезание резьбы (G76), режимы обработки;
- безопасные и рациональные режимы работы;
- циклы для глубокого сверления;
- цикл для получения радиальных канавок;
- цикл для получения торцевых канавок;
- циклы для нарезания резьбы.

**уметь:**

- выполнять подготовку управляющей программы с использованием циклов наружной и внутренней обработки диаметра;

- назначать безопасные и рациональные режимы работы.

### **Вопросы для устных опросов**

1. Какие параметры входят в цикл «Снятие материала на диаметре (G71)»?
2. Для чего предназначен цикл G72?
3. Какова область применения цикла G73?
4. Напишите формат кадра чистового цикла G70?
5. Назовите области применения цикла G74?
6. Каким образом задается глубина канавки в цикле врезания на внутреннем/внешнем диаметре G75?
7. Каким образом программируется количество проходов в цикле многопроходного нарезания резьбы G76?
8. Что понимается под безопасными и рациональными режимами работы?
9. Назовите циклы для глубокого сверления?

### **Задания для оценки освоения Темы 5.2**

#### **«Программирование фрезерной обработки с использованием циклов»**

Обучающийся должен

#### **знать:**

- вспомогательные, подготовительные функции и технологические команды СЧПУ Fanuc фрезерного станка;

- режимы обработки;
- функции упрощения программирования;
- фиксированные циклы СЧПУ Fanuc фрезерного станка;
- жесткое нарезание резьбы;
- постоянные циклы плоского шлифования.

#### **уметь:**

- расшифровывать марки электротехнических и магнитных материалов.

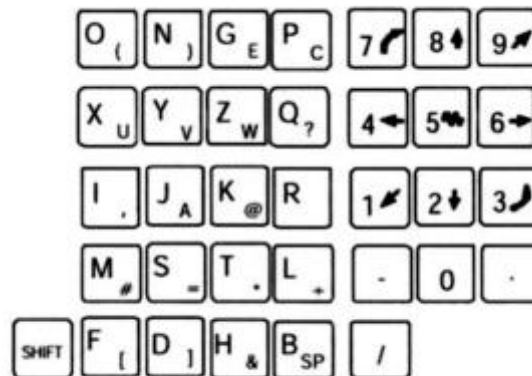
### **Вопросы для устных опросов**

1. Приведите основные вспомогательные функции СЧПУ Fanuc фрезерного станка?
2. Приведите подготовительные функции СЧПУ Fanuc фрезерного станка?
3. Какие применяют функции упрощения программирования?
4. Назовите фиксированные циклы СЧПУ Fanuc фрезерного станка?
5. Для чего применяется цикл жесткого нарезание резьбы?

6. Приведите постоянные циклы плоского шлифования?
7. Запишите формат кадра цикла жесткого нарезание резьбы?

### Типовой тест по разделу 5

1. В чем смысл использования постоянных циклов?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  2. Что определяется при помощи P слова данных при работе постоянных циклов?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  3. Что определяется при помощи Q слова данных?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  4. В чем разница между G98 и G99 в постоянных циклах?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  5. Что означает R в коде G81?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
- Расстояние плоскости отвода
6. Назовите цикл с ломкой стружки?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  3. В чем смысл использования постоянных циклов?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  4. Что определяется при помощи P слова данных при работе постоянных циклов?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  5. Для чего необходимо указывать код G80 в УП?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  6. Для чего используют цикл прерывистого сверления?  
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)
  7. Как называется указанный блок клавиш?



\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

8. Какое функциональное назначение имеет клавиша SKIP?



\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

13. Какое функциональное назначение имеет клавиша DRYRUN?



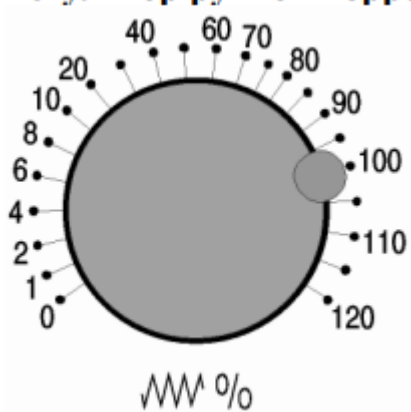
\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

14. Что означают следующие клавиши?



\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

15. Как называется указанный регулятор?



\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

16. Что обеспечивает команда M90?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

17. Какой код позволяет работать с винтовой интерполяцией?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

18. Цикл продольного фрезерования описывается кодом...

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

19. Коды положительной и отрицательной корректировки на длину инструмента?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

20. Код отмены корректировки длины инструмента?

\_\_\_\_\_ (Впишите правильный ответ)

## **Раздел 6 Использование современных технологий при программировании для автоматизированного оборудования**

### **Задания для оценки освоения Темы 6.1**

#### **«Программирование для промышленных роботов и роботизированных комплексов»**

Обучающийся должен

**знать:**

- особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК).
- программирование робототехнических комплексов (РТК);
- классификация систем управления ПР;
- языки программирования;
- основные принципы автоматизации процесса подготовки УП;
- сущность автоматизированной подготовки УП;
- уровни автоматизации подготовки;
- структура и классификация САП;
- основные блоки САП;
- форма записи исходной информации.

**уметь:**

- выполнять подготовку управляющей программы для робототехнических комплексов.

#### **Вопросы для устных опросов**

1. В чем заключаются особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)?
2. Назовите основные принципы программирования робототехнических комплексов (РТК)?
3. Приведите классификацию систем управления ПР?
4. Какие языки программирования используются для программирования робототехнических комплексов?
5. Назовите основные принципы автоматизации процесса подготовки УП?
6. В чем сущность автоматизированной подготовки УП?
7. Назовите уровни автоматизации подготовки?
8. Приведите структуру и классификацию САП?
9. Из каких основных блоков состоит САП?
10. Приведите пример формы записи исходной информации в САП?

## Задания для оценки освоения Темы 6.2

### «Компьютерное моделирование и автоматическая генерация программ для технологического оборудования»

Обучающийся должен

**знать:**

- системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их развития;
- обзор возможностей современных САП;
- САП для станков с ЧПУ;
- характеристика САП ADEM, исходная геометрическая информация, исходная технологическая информация;
- цели компьютерного моделирования процесса обработки, настройка параметров моделирования;
- работа над ошибками, вскрытыми при компьютерном моделировании;
- примеры программных комплексов;
- создание трехмерных моделей;
- выбор типа оборудования и постпроцессора;
- использование базы технологий;
- генерация траекторий передвижения инструментов. Генерация текста программы в коде G-коде.

**уметь:**

- выполнять компьютерное моделирование процесса обработки заготовки.

### Вопросы для устных опросов

1. Назовите промышленные системы CAD, CAM, CAE системы САП которые вы знаете?
2. Каковы тенденции их развития?
3. Назовите САП, используемые для станков с ЧПУ?
4. Приведите характеристику САП ADEM?
5. Каковы особенности представления исходной геометрической и технологической информации в САП ADEM?
6. Каковы цели компьютерного моделирования процесса обработки?
7. В чем заключается сложность настройки параметров моделирования?
8. В чем заключается работа над ошибками, вскрытыми при компьютерном моделировании?
9. Приведите примеры программных комплексов для компьютерного моделирования процесса обработки?

10. Как осуществляется выбор типа оборудования и постпроцессора?

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**

Изучение *МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин* реализуется в течение одного семестра.

Формой контроля промежуточной аттестации *МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин* является экзамен - 5 семестр.

Основой для определения оценки при проведении промежуточных аттестаций служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой профессионального модуля *ПМ 02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве* в части *МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин*

### **Экзамен**

Экзамен проводится по завершению курса изучения МДК по билетам, содержащим два теоретических вопроса и практическое задание.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

#### **Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний**

1. В чем сущность автоматизированного производства? Приведите классификацию автоматизированного оборудования по технологическому признаку.
2. Что такое переналаживаемые автоматические линии? Объясните сущность гибкой производственной системы.
3. Приведите классификацию автоматизированного оборудования по количеству и способу замены инструмента, по компоновке рабочих органов.
4. Назовите принципиальные отличия устройств смены инструмента на станке с ЧПУ?
5. Назовите основные технические характеристики и конструктивные особенности станков с ЧПУ?
6. Перечислите требования к станкам с ЧПУ?
7. Назовите узлы и блоки токарного станка с ЧПУ?
8. Какие приводы станков с ЧПУ вы знаете, в чем особенности их работы?
9. Приведите классификацию направляющих станков с ЧПУ?

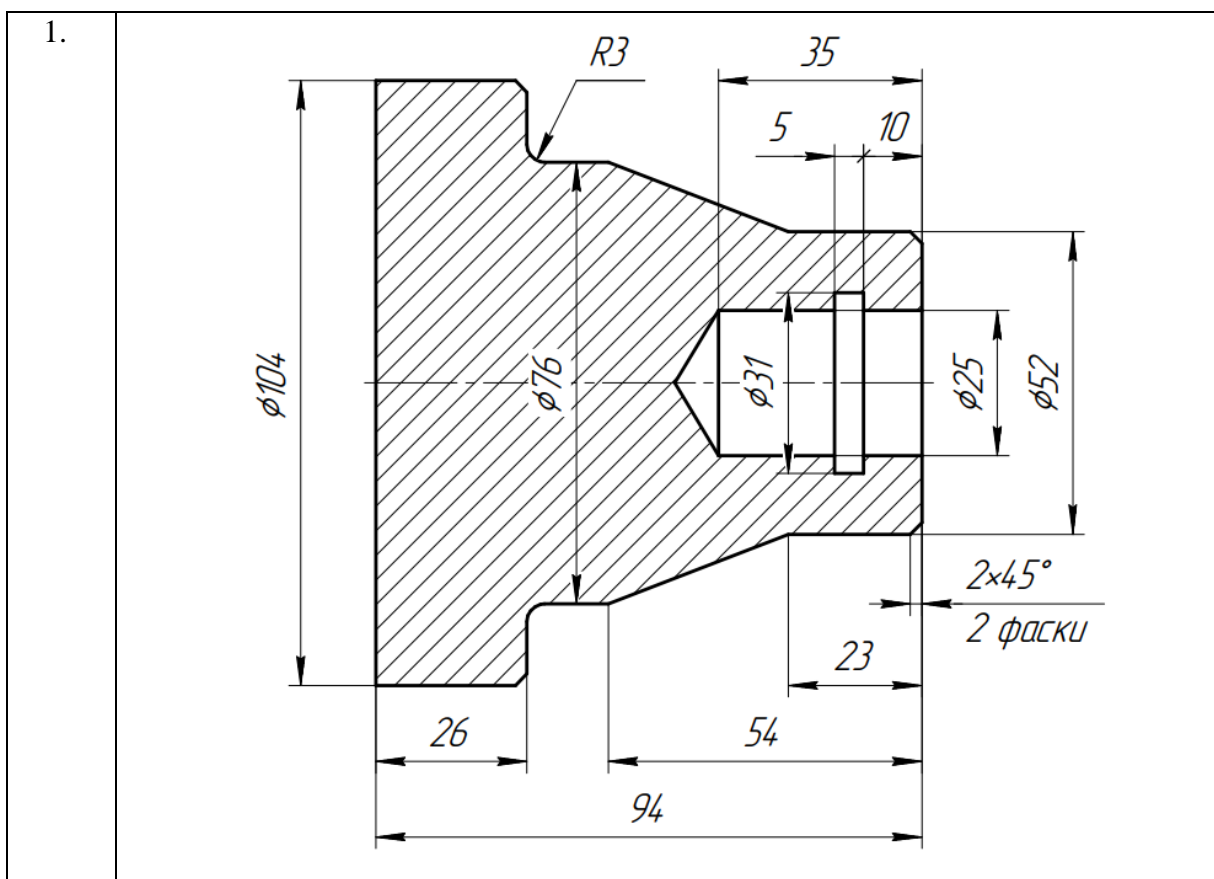
10. Приведите классификацию систем числового управления?
11. Какие способы удаления отходов производства реализуют на станках с ЧПУ?
12. Какие документы включает в себя технологическая документация для разработки управляющей программы?
13. Назовите основные режимы работы СЧПУ Fanuc?
14. Перечислите функциональные и программные клавиши? Какие клавиши используются для вставки, изменения и удаления слова программы?
15. Назовите основные подготовительные команды СЧПУ?
16. Опишите процедуру выполнения привязки токарного упорного резца методом касания в СЧПУ Fanuc?
17. Как осуществляется коррекция на вылет вершины резца? Для чего нужна коррекция на радиус при вершине резца?
18. Назовите способы привязки инструмента по осям? Какая информация содержится в таблице корректоров?
19. Опишите процедуру выполнения привязки расточного резца методом касания в СЧПУ Fanuc?
20. Какие способы привязки инструмента существуют на токарных станках?
21. Какие параметры входят в цикл «Снятие материала на диаметре (G71)»?
22. Для чего предназначен цикл G72? Приведите формат кадра.
23. Какова область применения цикла G73? Приведите формат кадра.
24. Напишите формат кадра чистового цикла G70?
25. Назовите области применения цикла G74? Приведите формат кадра.
26. Каким образом задается глубина канавки в цикле врезания на внутреннем/внешнем диаметре G75? Приведите формат кадра.
27. Каким образом программируется количество проходов в цикле многопроходного нарезания резьбы G76? Приведите формат кадра.
28. Что понимается под безопасными и рациональными режимами работы?
29. Назовите циклы для глубокого сверления?
30. Приведите основные способы задания коррекции осевого инструмента на длину?
31. Приведите подготовительные функции СЧПУ Fanuc фрезерного станка?
32. Назовите фиксированные циклы СЧПУ Fanuc фрезерного станка?
33. Опишите виды и применение фрезерных станков с ЧПУ?
34. В чем заключаются особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)?

35. Назовите основные принципы программирования робототехнических комплексов (РТК)?
36. Приведите классификацию систем управления ПР?
37. Какие языки программирования используются для программирования робототехнических комплексов?
38. Назовите основные принципы автоматизации процесса подготовки УП?
39. Приведите характеристику САП АDEM? Каковы особенности представления исходной геометрической и технологической информации в САП АDEM?
40. Каковы цели компьютерного симулирования процесса обработки? В чем заключается сложность настройки параметров симулирования?

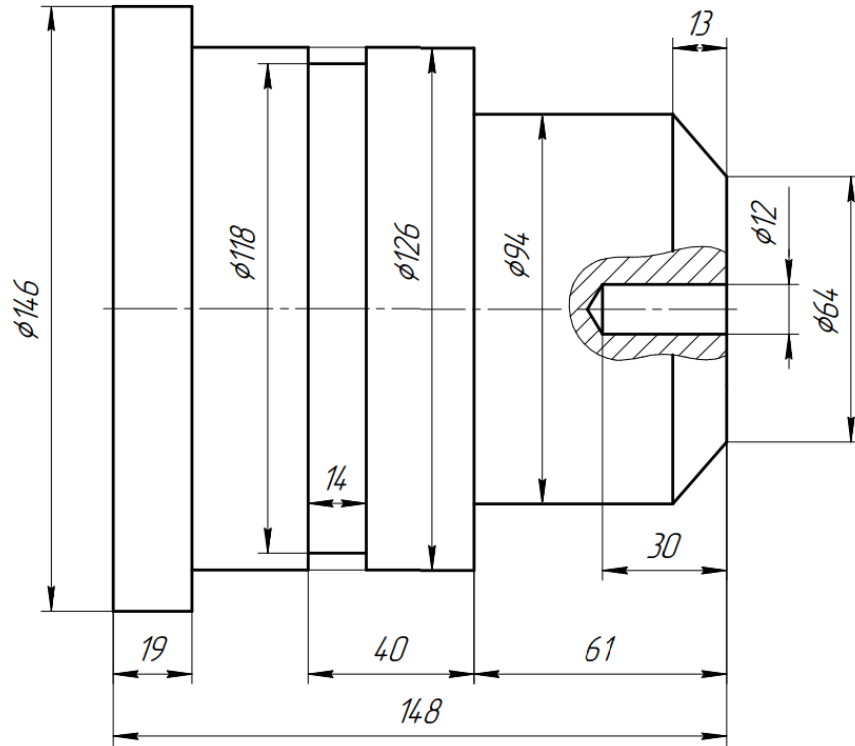
### Перечень заданий для оценивания освоенных умений

1. Разработать управляющую программу токарной обработки в СЧПУ Fanuc.

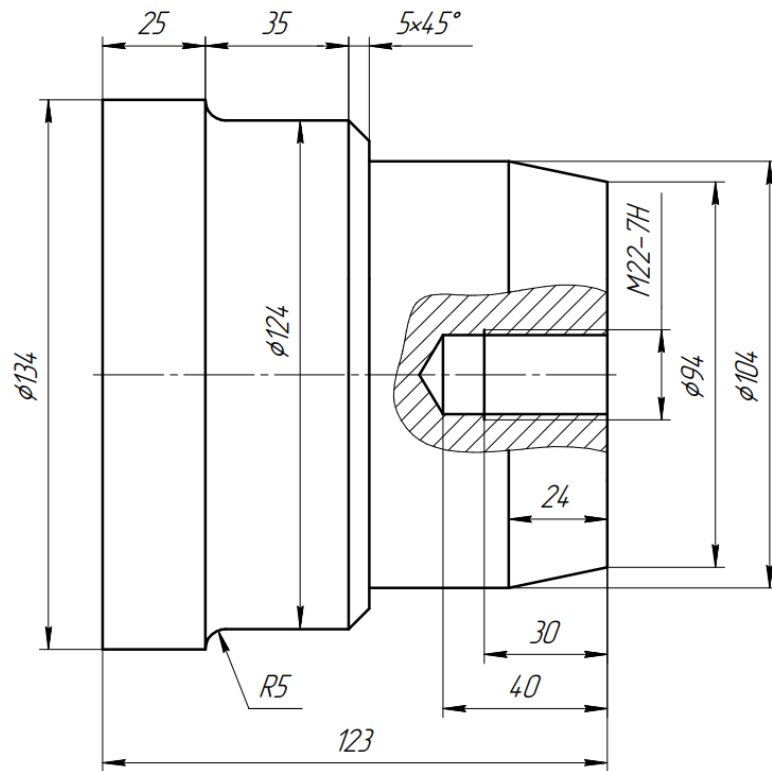
Варианты заданий

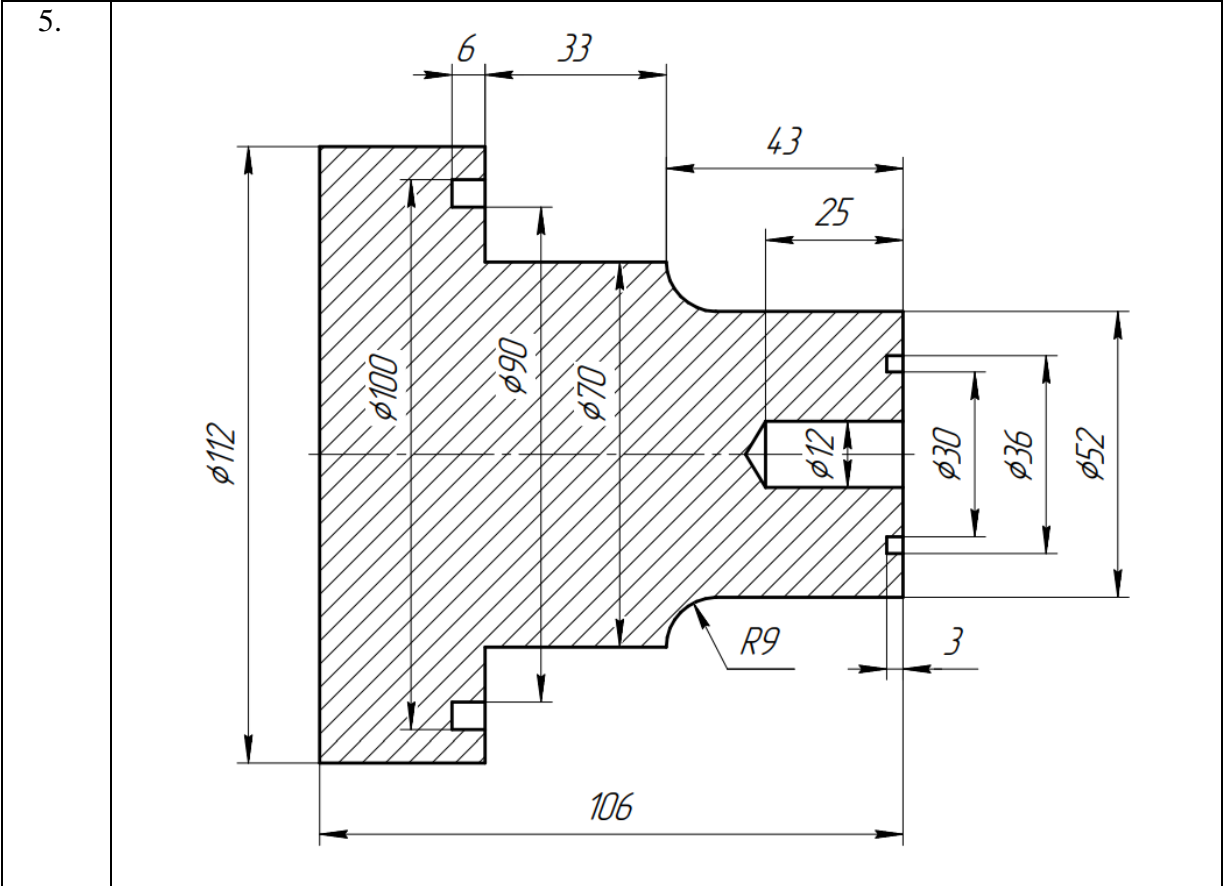
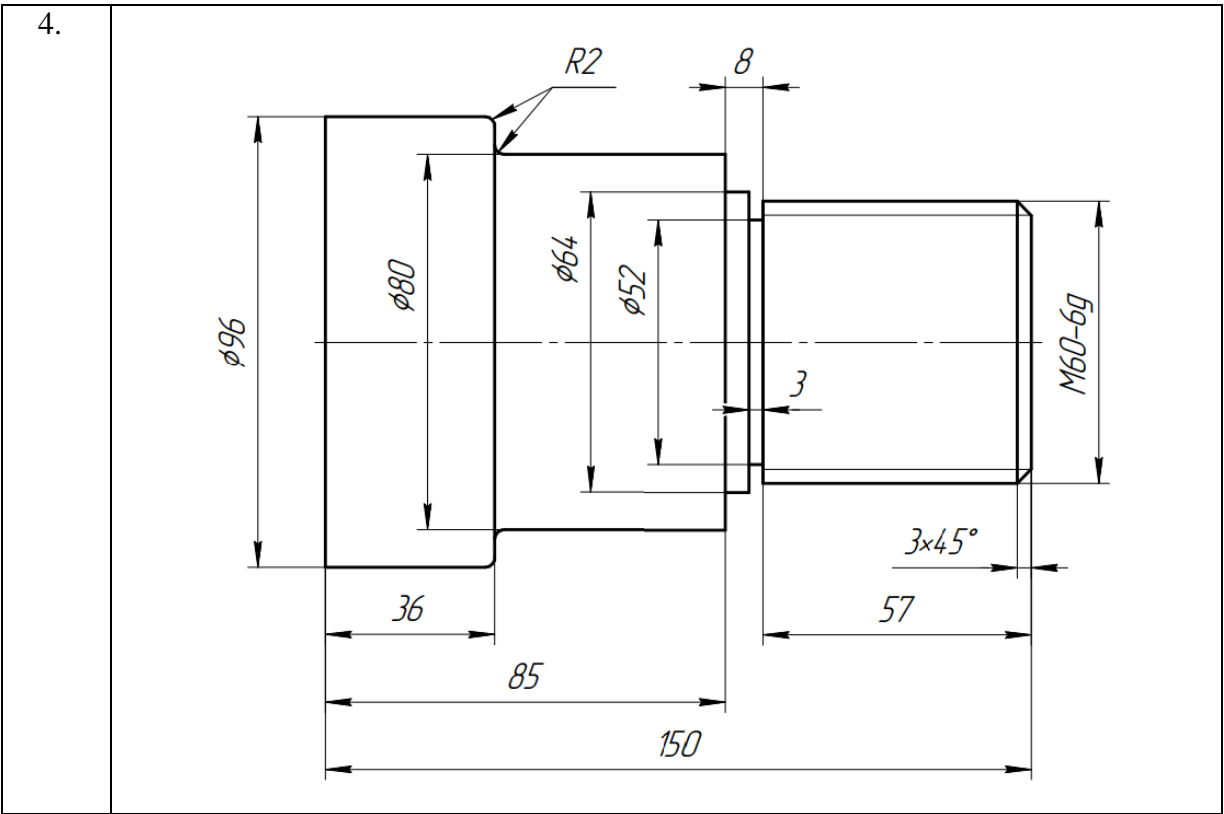


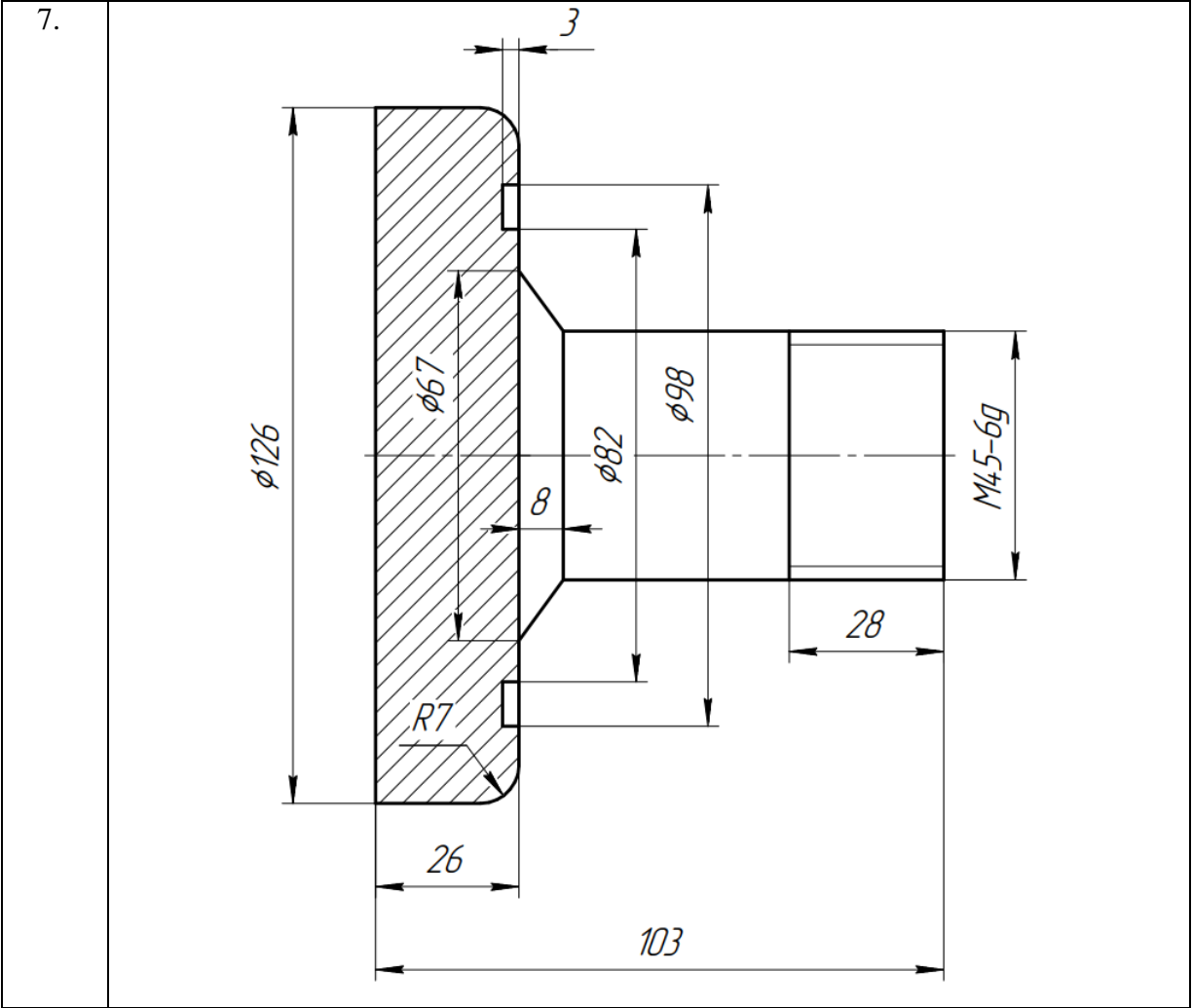
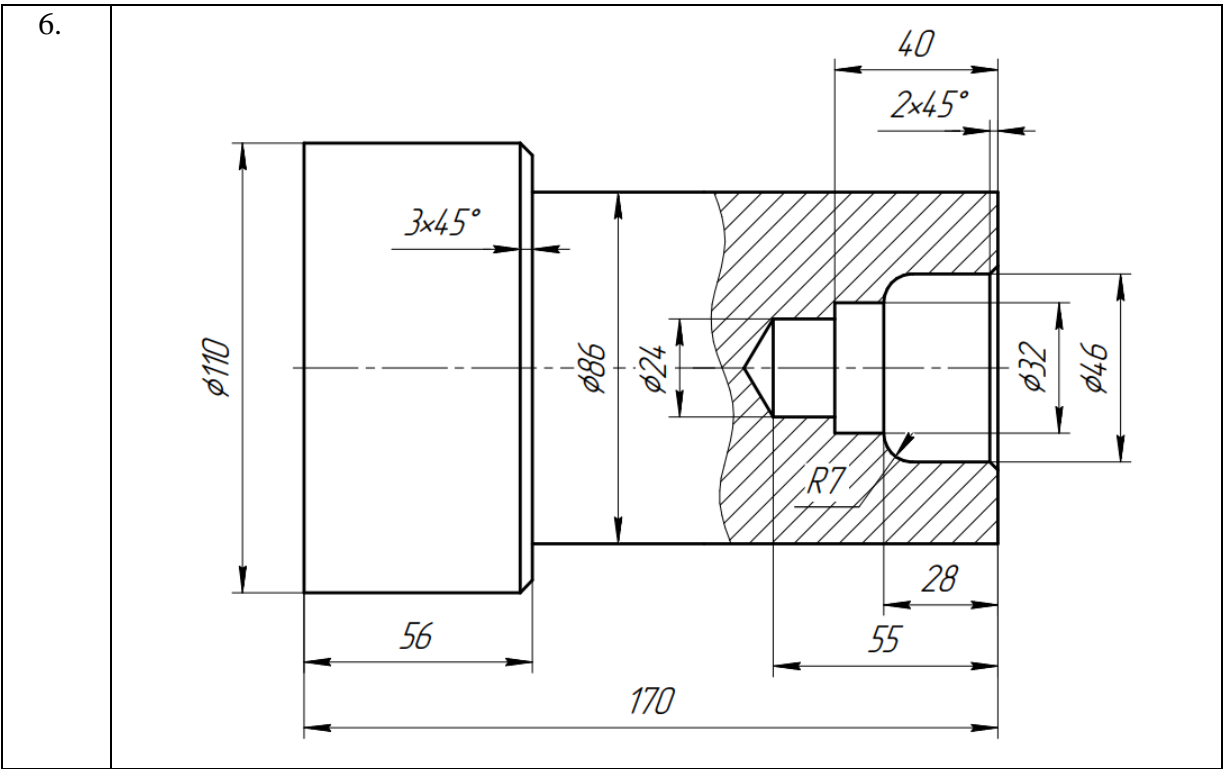
2.



3.







Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **ЭКЗАМЕН ПО МОДУЛЮ**

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

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью проведения экзамена по модулю является оценка соответствия достигнутых компетентностных образовательных результатов обучающихся по профессиональному модулю требованиям ФГОС СПО, готовности обучающихся к определенному виду профессиональной деятельности по избранной специальности.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля *ПМ 02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве*, который проводится в форме **экзамена по модулю**.

Условием допуска к экзамену по модулю является положительная аттестация по МДК, учебной и производственной (по профилю специальности) практикам.

Экзамен по модулю проводится в виде выполнения практических заданий, имитирующих работу в обычных условиях, направленных на оценку готовности обучающихся, завершивших освоение профессионального модуля, к реализации вида профессиональной деятельности.

Условием положительной аттестации «вид профессиональной деятельности освоен» является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Итогом экзамена по модулю является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен» с оценкой в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно)»/ «не освоен»

Методы, критерии оценивания и условия проведения экзамена по модулю определяются индивидуально для каждого профессионального модуля.

### **1 Комплект экзаменационных материалов**

В состав комплекта входит задание для экзаменуемого, пакет экзаменатора и оценочная ведомость.

#### **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

**Оцениваемые компетенции:** ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

#### **Инструкция**

- 1 Внимательно прочитайте задание
- 2 Выполните задания в строго определенной последовательности
- 3 После выполнения всех заданий доложите результаты аттестационной комиссии

Вы можете воспользоваться: справочной литературой, имеющейся на специальном столе.

Максимальное время выполнения задания: **2 часа 30 минут**

**Практическое задание:**

**ПК 2.1 Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования**

**Задание 1 Разработать с помощью СЧПУ Fanuc управляющую программу токарной обработки детали (по чертежу)**

**ПК 2.2 Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования**

**Задание 2 Разработать с помощью CAD/CAM системы управляющую программу фрезерной обработки детали (по чертежу)**

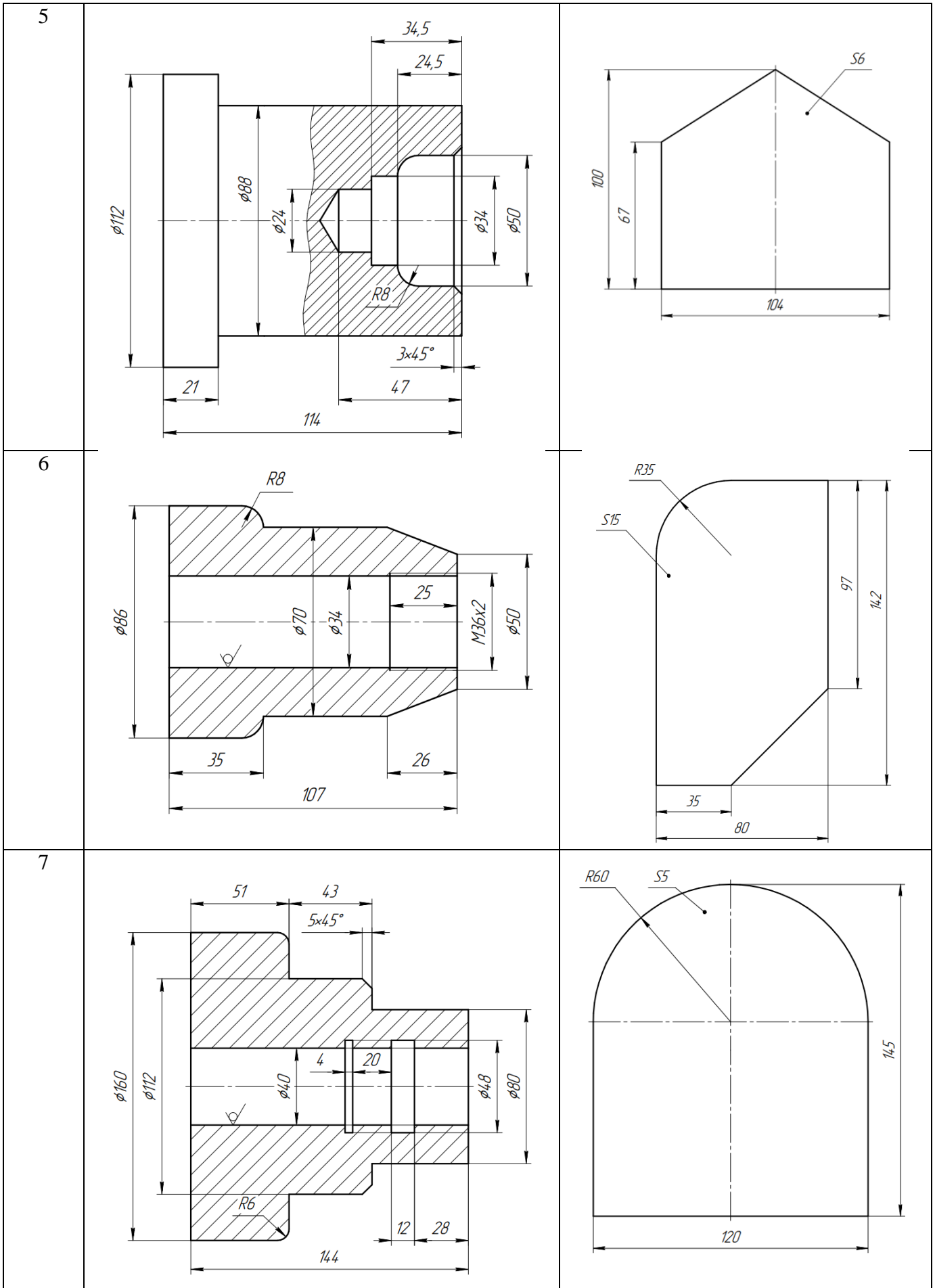
**ПК 2.3 Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании**

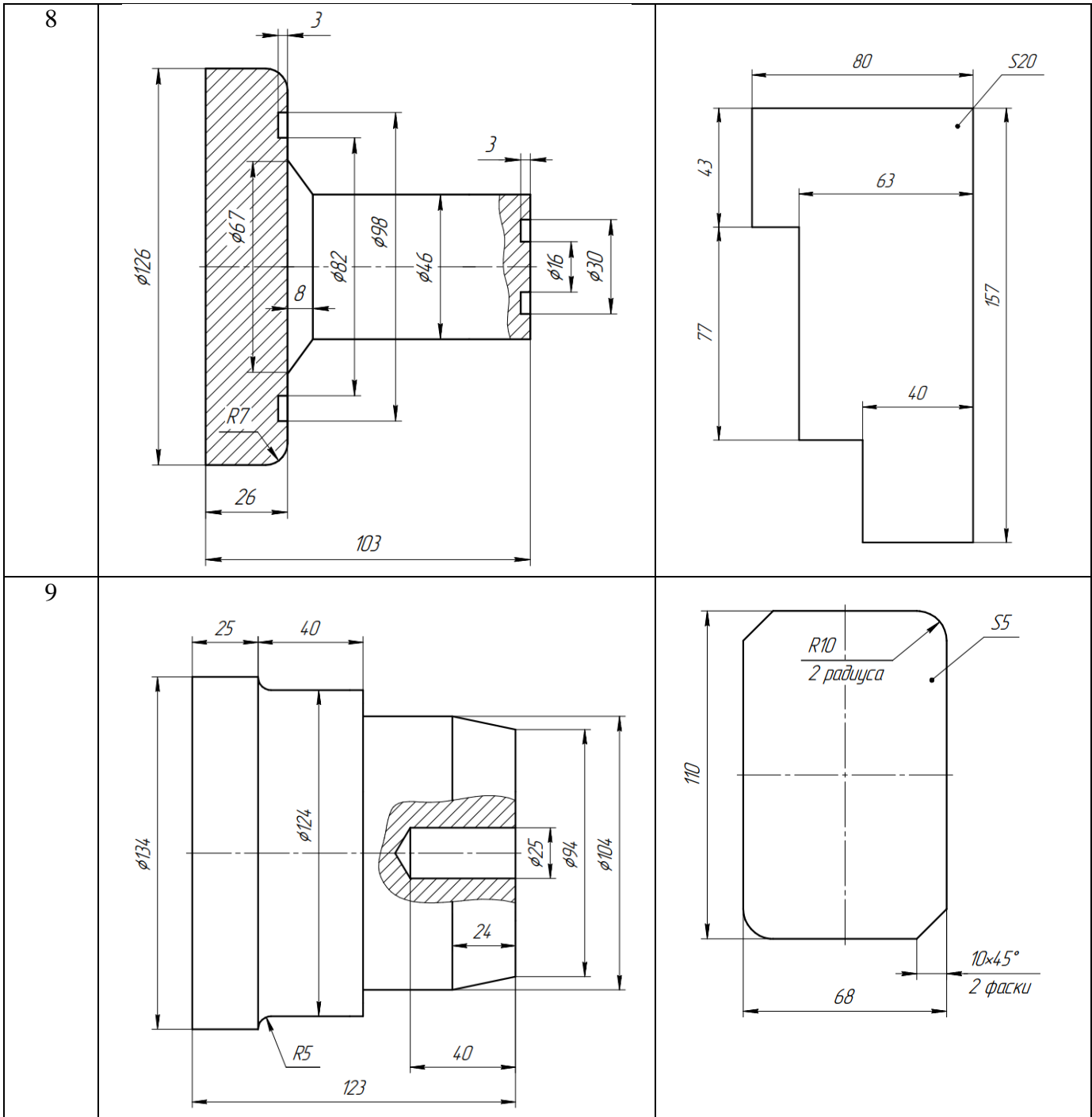
**Задание 3 Выполнить контроль размеров обработанной детали (по чертежу)**

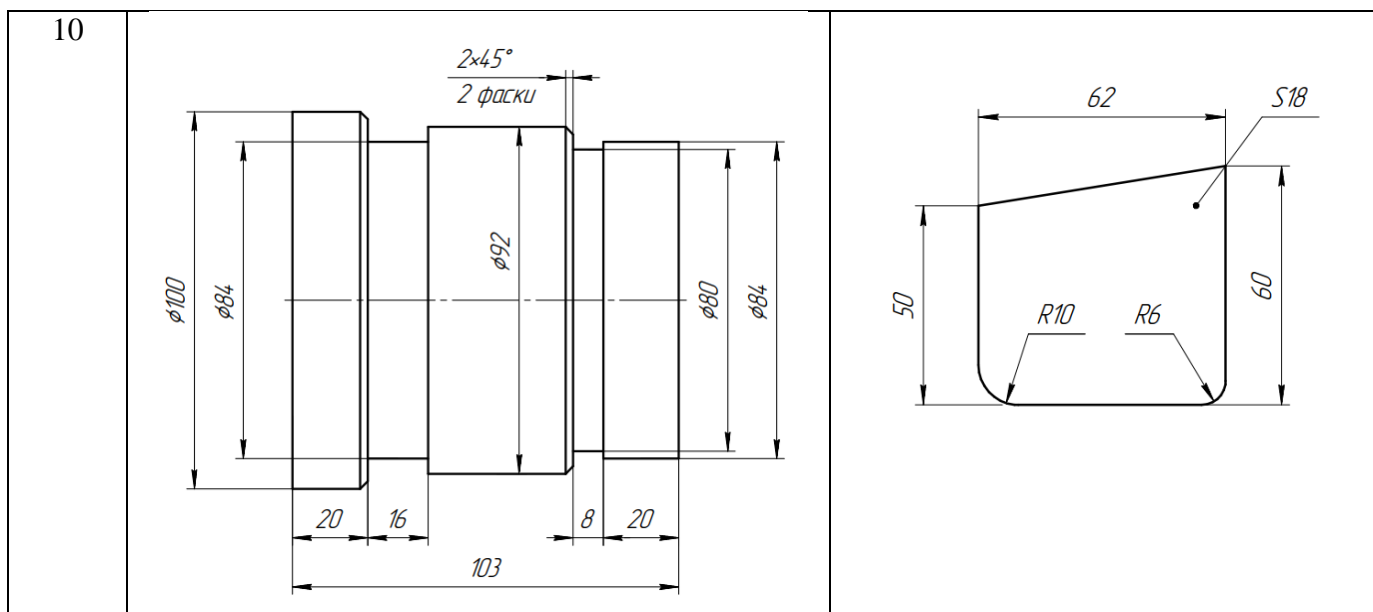
**Задания для экзамена по модулю**

№ варианта	Чертеж 1	Чертеж 2
1		

2		
3		
4		







## ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

### Инструкция

- 1 Внимательно изучите информационный блок пакета экзаменатора
- 2 Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки
- 3 Изучите инструмент оценивания профессиональных и общих компетенций.
- 4 Оцените работу обучающихся и заполните экзаменационную ведомость согласно предложенным критериям

### Условия выполнения заданий:

Максимальное время выполнения задания - **2 часа 30 минут**

Можно воспользоваться справочной литературой, имеющейся на специальном столе.

**Справочная литература:** ГОСТ 24705-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая.

**Оборудование:** Бумага, шариковая ручка, калькулятор, карандаш, ластик, компьютер.

### ЗАДАНИЕ (практические)

состоит из блока практических заданий базового уровня.

### ПК 2.1 Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования

**Задание 1** Разработать с помощью СЧПУ Fanuc управляющую программу токарной обработки детали (по чертежу)

**ПК 2.2 Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования**

**Задание 2** Разработать с помощью CAD/CAM системы управляющую программу фрезерной обработки детали (по чертежу)

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

**Задание 3** Выполнить контроль размеров обработанной детали (по чертежу)

**2 Показатели и методы оценки экзамена по модулю ПМ 02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве**

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках ПМ</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Методы оценивания</b>
<i><b>ПК 2.1 Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования</b></i>	Разрабатывает вручную управляющие программы для технологического оборудования	<i>Экзамен по модулю Аттестационные листы-характеристики Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i>
<i><b>ПК 2.2 Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования</b></i>	Разрабатывает с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	
<i><b>ПК 2.3 Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</b></i>	Осуществляет проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	

**3 Критерии оценивания экзамена по модулю**

Методы, критерии оценивания и условия проведения экзамена по модулю определяются индивидуально для каждого профессионального модуля.

**Критерии оценивания экзамена**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой.</p> <p>Самостоятельно выполненные все задания в течение отведенного времени, точное выполнение заданий без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.</p> <p>Умение делать обобщающие практико-ориентированные выводы.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>	<b>Отлично</b>
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала, показан хороший уровень владения изученным материалом, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой.</p> <p>Самостоятельно выполнивший все задания в установленный срок, но допущено в ней:</p>	<b>Хорошо</b>

<p>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета  б) или не более двух недочетов  Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей.</p>	
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности.  Самостоятельно выполнивший основные задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для устранения наиболее существенных погрешностей.  Выполнено не менее половины работы или допущены в ней:  а) не более двух грубых ошибок;  б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;  в) не более двух-трех негрубых ошибок;  г) одна негрубая ошибка и три недочета;  д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</p>	<p><b>Удовлетворительно</b></p>
<p>Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала.  Не выполнивший самостоятельно основные задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий, или не приступал к выполнению задания; допустивший принципиальные ошибки в выполнении заданий, допускающий существенные ошибки при ответе.</p>	<p><b>Не освоен</b></p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
 «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ УЧЕТА ОСВОЕНИЯ ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

По специальности *15.02.16 Технология машиностроения* гр. \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Результаты аттестации по МДК (оценка)		Оценка за учебную практику УП 02.01 (оценка)	Оценка за производственную практику ПП 02.01 (оценка)	Профессиональные компетенции (освоены/не освоены)			Подтверждение приращения ОК (освоены/не освоены)	Оценка за экзамен по модулю (оценка)	ВПД (освоен/не освоен)
		МДК 02.01				ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Председатель экзаменационной комиссии: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** г.  
 Члены экзаменационной комиссии: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** г.  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** г.  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** г.


### Ключи к тестам тестам

Раздел 1		Раздел 3	
№	Ответ	№	Ответ
1	Станки специализированные, станки специальные, станки высокой производительности, станки общего назначения.	1	G54-G59.
2	Бесступенчатые	2	M30
3	«ласточкин хвост»;	3	EDIT – редактирование и сохранение программ MEM – скачивание программы MDI – ручной ввод программы REF – базовая точка JOG – ручное перемещение Таре - запуск программы с носителя
4	б	4	б
5	Ф	5	Для автоматического смещения траектории инструмента относительно исходного контура;
6	замкнутыми	6	При помощи адреса D
7	а, б	7	Включение СОЖ
8	в, г	8	а) Не меньше величины радиуса инструмента;
9	Тумба, Станина, Суппорт, передняя/задняя бабка, привод продольной/поперечной подачи, кабина, электрический шкаф, револьверная головка, пульт УЧПУ, система централизованной подачи СОЖ, система подачи СОЖ.	9	а
10	Костюм; Ботинки кожаные; Перчатки прорезиненные; Рукавицы брезентовые; Очки защитные; Наушники противошумовые; Беруши; Респиратор (при обработке пылеобразующих и стеклосодержащих материалов)	10	Выдержка паузы
11	Механический(ручной) механизированный(гидравлический, пневматический, электрический)	11	G90
12	Маслотанция	12	M06

13	Шарико-винтовая пара	13	Возврат режущего инструмента в исходную позицию с использованием промежуточных точек
14	а	14	M05
15	Транспортер	15	T0100
16	Блок/ Оправка / Цанга	16	При необходимости контурной обработки
17	Концевой выключатель	17	При программировании автоматического нарезания резьбы
18	Ременная	18	G75
19	Энкодер	19	Холостое перемещение
20	Виброопоры	20	Круговая интерполяция по часовой и против часовой стрелки
<b>Раздел 4</b>		<b>Раздел 5</b>	
<b>№</b>	<b>Ответ</b>	<b>№</b>	<b>Ответ</b>
1	M30	1	- Упрощают и экономят время написания программы; - Упрощают обработку детали.
2	Подвести резец к заготовке, подрезать торец, отвести резец «на себя», записать в память ЧПУ координату «Z0»	2	Время ожидания на дне отверстия
3	N010 T0101 M06; N020 S500 M03 F0.2;	3	Относительную глубину рабочего хода сверла
4	- сделать привязку режущего инструмента/повторно. - изменить данные соответствующих кадров УП на требуемую величину. - изменить содержимое корректора данного инструмента на требуемую величину	4	К какой плоскости происходит возврат инструмента в конце каждого цикла и между всеми обрабатываемыми отверстиями
5	X, Y	5	Расстояние плоскости отвода
6	Энкодер	6	G82
7	Разжатие кулачков- помещение заготовки в свободную зону между кулачками – сжатие кулачков.	7	- Упрощают и экономят время написания программы; - Упрощают обработку детали.
8	точки, которая определяет ноль детали.	8	Время ожидания на дне отверстия
9	По координатам X и Z	9	Отмена постоянного цикла
10	для отработки программы без перемещения суппорта.	10	Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра

<b>11</b>	Кадр, содержащий G-коды, которые переводят СЧПУ в определенный стандартный режим, отменяют ненужные функции и обеспечивают безопасную работу с УП	<b>11</b>	Клавиши ввода данных
<b>12</b>	Указание относительного расстояния от начальной точки дуги до ее центра	<b>12</b>	Пропуск кадра
<b>13</b>	Выполнение УП по отдельным кадрам	<b>13</b>	Испытательный прогон программы
<b>14</b>	Исключить соударение инструмента и заготовки	<b>14</b>	Пуск и остановка шпинделя
<b>15</b>	При помощи мастер-инструмента и касанием в подготовленной торцевой поверхности	<b>15</b>	Регулятор ручной коррекции подачи
<b>16</b>	ReniShow	<b>16</b>	Ручной зажим патрона
<b>17</b>	X, Y, Z	<b>17</b>	G17
<b>18</b>	Коды действующие бесконечно долго до их последующей отмены другим кодом	<b>18</b>	G20
<b>19</b>	Когда инструмент обошел контур полностью, необходимо плавно отвести инструмент и отменить коррекцию при помощи кода G40 или D00	<b>19</b>	G43/44
<b>20</b>	При окончании программы, использование команды M30, выполняется переход в начало УП. При окончании программы, использование команды M02, курсор остается в конце УП,	<b>20</b>	G49

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2024-2025 учебный год**

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
1	На основании Приказа Минпросвещения России от 03.07.2024 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» внесены изменения в формулировки компетенций с 01.09.2024 г.	<p align="center"><u>30.08.2024</u> № <u>1</u></p> <p align="center">Председатель ПЦК ТД              _____ / Л.Н. Гусельникова</p>