

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»  
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО МДК 01.02

Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и  
аддитивном оборудовании

для специальности 15.02.15 Технология машиностроительного производства

Квалификация выпускника

техник-технолог

Рязань 2024

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии технологии машиностроения и металлообрабатывающего производства.

Протокол №12 от 07.05.2024

Председатель комиссии Клейменова Н. В.

Разработчик: Клейменова Н.В., преподаватель РССК «РГРТУ»

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ МДК 01.02	4
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МДК	6
4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	10

# **1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МДК 04.01**

Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании

## **1.1 Общие положения**

Оценочные средства разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме 9 сем – оценка по результатам текущего контроля (9 сем) и экзамен (10 сем)

обучающийся должен владеть сформированными компетенциями в соответствии с ФГОС СПО, учебным планом:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 04.Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09.Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

ОК 11.Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.7 Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.



## 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) <sup>1</sup>	Основные показатели оценки результатов <sup>2</sup>	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1. составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;	разработать управляющую программу для обработки типовой детали на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании	+	
31. приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;	определять классификацию приводов с числовым программным управлением и промышленных роботов	+	
32. классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;	определять правильность выбора режущего инструмента в соответствии с его назначением.	+	
33. классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;	определять правильность металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с его назначением.	+	
34. требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;	использование правил ЕСКД в оформлении технологической документации	+	
3.5 методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;	использование методики разработки и внедрения управляющей программы.	+	

<sup>1</sup> Комплексные умения и знания из программы учебной дисциплины.

<sup>2</sup> Указываются диагностируемые показатели, по которым можно констатировать усвоение знаний и освоение умений.

## 2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для текущего контроля используется: *опрос тестирование, оценка выполнения практических работ, оценка самостоятельной работы*

Формами промежуточной аттестации являются: *экзамен*

## 3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МДК 01.02

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

- практическая работа

### Практическая работа №3

**Тема работы:** Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».

**Цель работы:** Научиться составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании на основании знаний кодов и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами.

Разработка УП для обработки наружного контура детали (рис.1) фрезой диаметром 5 мм без коррекции на радиус инструмента. Глубина фрезерования - 4 мм. Подвод к контуру осуществляется по прямолинейному участку.

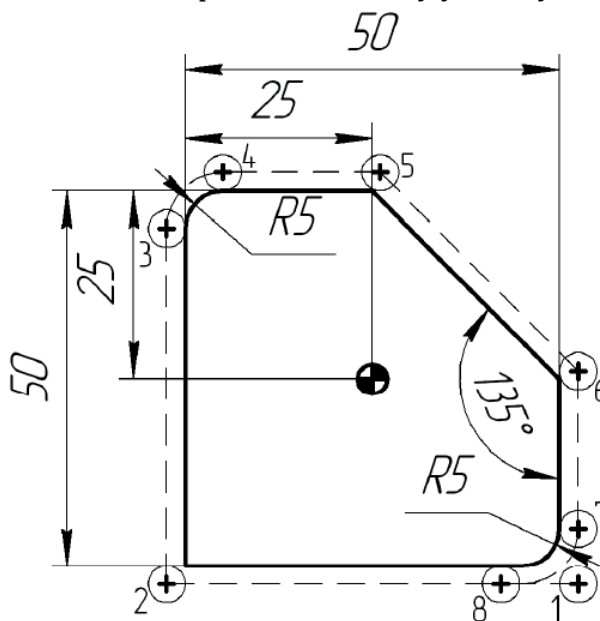


Рисунок 1 – Контурная обработка детали

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;	разработать управляющую программу для обработки типовой детали на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании
31. приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;	определять классификацию приводов с числовым программным управлением и промышленных роботов
32. классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;	определять правильность выбора режущего инструмента в соответствии с его назначением.
33. классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;	определять правильность металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с его назначением.
3.5 методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;	использование методики разработки и внедрения управляющей программы.

#### Практическая работа №4

**Тема работы:** Программирование в G-коде изготовления детали «Карман»

**Цель работы:** Научиться составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании на основании знаний кодов и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами.

Необходимо создать УП для обработки прямоугольного кармана фрезой диаметром 10 мм. Глубина фрезерования - 1 мм.



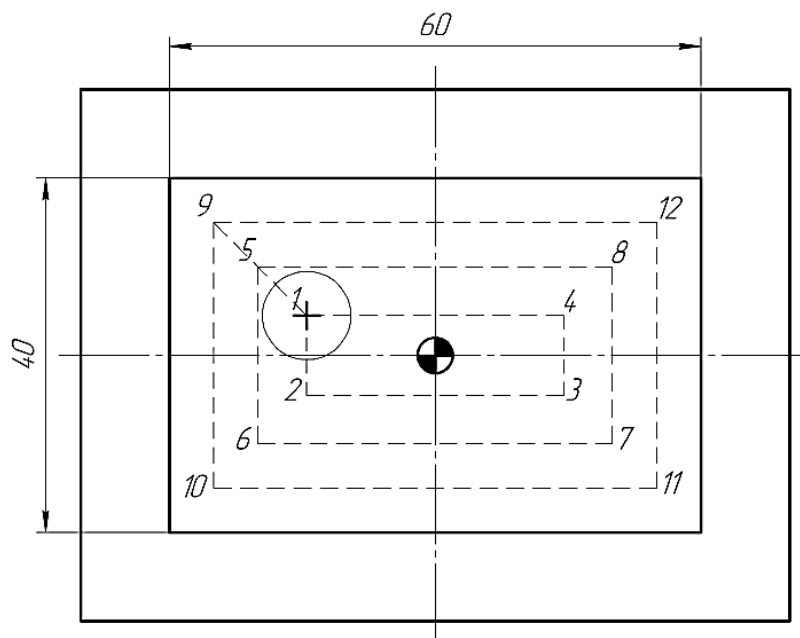


Рисунок 1 – Черновое фрезерование прямоугольного кармана

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;	разработать управляющую программу для обработки типовой детали на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании
31. приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;	определять классификацию приводов с числовым программным управлением и промышленных роботов
32. классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;	определять правильность выбора режущего инструмента в соответствии с его назначением.
33. классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;	определять правильность металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с его назначением.
3.5 методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;	использование методики разработки и внедрения управляющей программы.

### **Текст задания:**

Перечень теоретических и практических заданий для экзамена.

### **Теоретические вопросы:**

1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.
2. Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением.
3. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.
4. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.
5. Этапы подготовки управляющей программы.
6. Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы.
7. Передача управляющей программы на станок.
8. Проверка управляющей программы на станке
9. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.
10. Нулевая точка станка и направления перемещений.
11. Нулевая точка программы и рабочая система координат.
12. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты
13. Комментарии в управляющей программе и карта наладки
14. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.
15. Модальные и немодальные коды.
16. Формат программы строка безопасности.
17. Важность форматирования управляющей программы.
18. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.
19. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09.
20. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02
21. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой.
22. Относительные координаты в постоянном цикле
23. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.
24. Основные принципы коррекции инструмента
25. Применение автоматической коррекции на радиус инструмента
26. Активация, подвод и отвод инструмента
27. Подпрограмма: основы, структура, назначение.
28. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).
29. Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе
30. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы
31. Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком.
32. Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента.
33. Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).
34. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.
35. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.

36. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.
37. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.
38. Настройка машины, построение 3D-изделия и его извлечение и очистка
39. Постобработка 3D-изделия

**Практическое задание:**

Пример: Разработать управляющую программу на чистовое (черновое) точение

**этапы выполнения:**

1. обозначить направление координатных осей и положение «нулевой» точки
2. определить необходимое количество режущего инструмента
3. вычертить циклограммы движения режущего инструмента
4. рассчитать координаты опорных точек. Заполнить таблицу.
5. Составить управляющую программу

**Перечень объектов контроля:**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результатов
У1. составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;	разработать управляющую программу для обработки типовой детали на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании
31. приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;	определять классификацию приводов с числовым программным управлением и промышленных роботов
32. классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;	определять правильность выбора режущего инструмента в соответствии с его назначением.
33. классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;	определять правильность металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с его назначением.
34. требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;	использование правил ЕСКД в оформление технологической документации
3.5 методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;	использование методики разработки и внедрения управляющей программы.

Время выполнения: 45 минут

Критерии оценки 1:

- оценка «отлично» выставляется студенту, который полностью освоил учебный материал, умеет изложить его своими словами, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами, правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, который в основном усвоил учебный материал, допускает незначительные ошибки при его изложении своими словами, подтверждает ответ конкретными примерами, правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не усвоил существенную часть учебного материала, допускает значительные ошибки при его изложении своими словами, затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами, слабо отвечает на дополнительные вопросы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не усвоил учебный материал, не может изложить его своими словами, не может подтвердить ответ конкретными примерами, не отвечает на большую часть дополнительных вопросов преподавателя.

### Образец экзаменационного билета

Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ	
<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Цикловой комиссией Технологии машиностроения и металлообрабатывающего производства</p> <p>Протокол № __ от _____ 20__ г.</p> <p>Председатель ЦК: _____ Н.В.Клейменова</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 1</b></p> <p>по МДК 02.01 Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>специальности: 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства</p> <p>курс 4, группа: ТМП-41</p>
<p><b>Теоретическая часть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы подготовки управляющей программы.</li> <li>2. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой.</li> </ol> <p><b>Практическая часть:</b></p> <p>Разработать управляющую программу на чистовое точение</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><u>этапы выполнения:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обозначить направление координатных осей и положение «нулевой» точки</li> <li>2. определить необходимое количество режущего инструмента</li> <li>3. вычертить циклограммы движения режущего инструмента</li> <li>4. рассчитать координаты опорных точек. Заполнить таблицу.</li> </ol>	

5. Составить управляющую программу

#### **4 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

##### **Основные источники:**

1.Ермолаев, В.В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин: учебник для студ. учреждений сред.проф.образования/ Ермолаев В.В, А.И. Ильянков.-М.: Издательский центр «Академия», 2023.-336с.

2. Марголит Р.М. Технология машиностроения [Текст]: учебник для СПО/ Р.М.Марголит.-М.:Издательство Юрайт,20017.-413с.-(Серия: Профессиональное образование)

##### **Дополнительные источники:**

2. Лучкин, В.К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 151900 / В.К. Лучкин, В.А. Ванин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 82 с. — 978-5-8265-1397-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64558.html>

4. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Беляев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2022. — 175 с. — 978-5-7267-0887-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72747.html>

5. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Сурина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2022. — 104 с. — 978-5-87623-959-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64196.html>

##### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

2. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

## Лист регистрации изменений

[illegible]

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Качковский Юрий Валентинович,**  
Заведующий методическим кабинетом

**18.10.24 09:35**  
(MSK)

Простая подпись

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Савельева Ольга Викторовна,  
Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР

**18.10.24 11:11**  
(MSK)

Простая подпись

УТВЕРЖДЕНО

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Цинарева Тамара Алтыбаевна,  
Директор РССК «РГРТУ»**

**18.10.24 11:13**  
(MSK)

Простая подпись