

Государственное образовательное учреждение  
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Т.Г. Шевченко»  
филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б.1.В.ОД.16 «Программирование обработки на станках с числовым  
программным управлением (ЧПУ)»  
Код наименование дисциплины

Основной образовательной программы высшего образования по направлению  
подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»  
индекснаименование направления

профиль Автоматизация технологических процессов и производств  
наименование профиля подготовки

квалификация выпускника бакалавр  
форма обучения очная

Разработчик

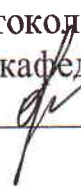
Преподаватель Луценко И.В.  
(ФИО, должность)



Обсужден на заседании кафедры  
« 23 » 03 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Протокол № 2

Зав. кафедрой АТПиП, доцент  
\_\_\_\_\_ Федоров В.Е.



Рыбница 2021г.

## **ПАСПОРТ**

### **фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

#### «Программирование обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)» (наименование дисциплины)

В результате изучения дисциплины « Программирование обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)» обучающийся должен:

Иметь представление

- об основных этапах развития станков с ЧПУ
- о структуре гибких производственных систем
- об основных задачах программного управления
- о программировании систем управления
- об архитектуре и программном обеспечении микропроцессорных систем управления

Знать:

- особенности станка как объекта управления
- задачи управления на уровне станка, гибкого производственного модуля (ГПМ), гибкой производственной системой (ГПС)
- классификацию систем управления
- программирование систем управления. Код ISO-7bit. Повышение языкового уровня управляющих программ. Техника меню, диалоговое программирование, графические средства - архитектуру построения устройств ЧПУ (одно и мультипроцессорные, PCNC системы) взаимодействие быстрых и медленных процессов - реализацию геометрической задачи ЧПУ (интерпретация, интерполяция, управление приводами), технологические возможности станков с ЧПУ и ГПМ
- реализацию логической задачи ЧПУ. Программирование контроллеров
- реализацию терминальной задачи ЧПУ - реализацию технологической задачи ЧПУ
- системы автоматизированного проектирования управляющих программ (САПР УП)
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;

- технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных образцов программно-технических комплексов систем автоматизации и управления;
- методы анализа эксплуатационных характеристик средств и систем автоматизации и управления.
- современные тенденции развития методов анализа и синтеза средств и систем управления машиностроительных производств;
- аналитические методы анализа математических моделей технологических систем, технологических процессов с использованием компьютерной техники;
- подходы к математическому моделированию при создании технологических процессов, средств технологического оснащения и автоматизации

Уметь:

- выбрать нужное устройство ЧПУ для конкретного станка - разрабатывать управляющие программы и подпрограммы, в том числе параметрические
- работать с системами автоматизированного проектирования управляющих программ
- настраивать станок с ЧПУ для работы в автоматическом цикле 5 - исследовать и моделировать следящий привод подачи станка с ЧПУ
- разрабатывать алгоритм управления дискретными автоматами с путевым управлением
- разрабатывать программу работы контроллера на языке релейно-контакторной символике (РКС) и логическом мнемокоде (ЛМК)
- разрабатывать программу контроля размеров детали индикатором контакта
- самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой - разрабатывать управляющих программ для станков с ЧПУ, контроллеров
- разрабатывать управляющих программ для станков с ЧПУ, контроллеров
- проектирования управляющих программ на персональных компьютерах с помощью программных продуктов «ТЕХТРАН», «ИНТЕРВЬЮ»

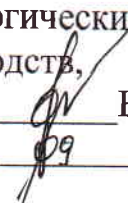
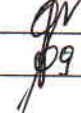
## 2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

| Текущая аттестация | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование * | Код контролируемой компетенции (или ее части)                  | Наименование оценочного средства**                         |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1                  | <b>Основные этапы развития станков с ЧПУ</b>                         | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 2                  | <b>Структурная схема интегрированного производства</b>               | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 3                  | <b>Классификация систем управления.</b>                              | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 4                  | <b>Систематизация задач программного управления</b>                  | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 5                  | <b>Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ</b>             | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 6                  | <b>Программирование систем программного управления станками</b>      | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 7                  | <b>Геометрическая задача УЧПУ</b>                                    | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |
| 8                  | <b>Логическая задача УЧПУ</b>                                        | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект тестов<br>Комплект заданий для контрольной работы |

|                                 |                                                                                          |                                                                |                                                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 9                               | <b>Терминальная задача УЧПУ</b>                                                          | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект<br>тестов<br>Комплект<br>заданий для<br>контрольной<br>работы |
| 10                              | <b>Технологическая задача УЧПУ</b>                                                       | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект<br>тестов<br>Комплект<br>заданий для<br>контрольной<br>работы |
| 11                              | <b>Системы автоматизированного<br/>проектирования управляющих<br/>программ (САПР УП)</b> | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Комплект<br>тестов<br>Комплект<br>заданий для<br>контрольной<br>работы |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                                                                          | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части)         | Наименование<br>оценочного<br>средства**                               |
| 1                               |                                                                                          | ОК-1, ОК-3,<br>ОК-5, ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-5, ПК-1,<br>ПК-23 | Зачет с<br>оценкой                                                     |

УТВЕРЖДАЮ

зав. кафедрой автоматизации  
технологических процессов и  
производств,

доцент  В.Е. Фёдоров  
« 23 »  2021 г.

**Вопросы к зачету с оценкой**  
**по дисциплине «Программирование обработки на станках с числовым**  
**программным управлением управления (ЧПУ)»**  
**для студентов 4 курса**  
**направления «Автоматизация технологических процессов и**  
**производств»**  
**профиля подготовки «Автоматизация технологических**  
**процессов и производств»,**  
**7 семестр (очная форма обучения)**

1. Автоматическое управление.
  2. Задачи управления станками.
  3. Структура устройства ЧПУ.
  4. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов. Подсистема обратной связи.
  5. Функционирование системы ЧПУ.
  6. Языки программирования обработки. Код ISO-7bit.
  7. Языки программирования высокого уровня.
  8. Способы создания управляющих программ.
  9. Порядок разработки управляющей программы.
  10. Структура управляющей программы.
  11. Понятия кадр, слово, адрес.
  12. Модальные и немодальные коды.
  13. Формат программы.
  14. Строка безопасности.
  15. Системы координат. Прямоугольная система координат. Полярная система координат. Абсолютные и относительные координаты.
  16. Станочная система координат.
  17. Нулевая точка станка. Базовые точки рабочих органов станка.
- Обозначения осей координат в станке.

18. Система координат детали (программы). Принципы выбора начала координат программы.
19. Система координат инструмента.
20. Связь систем координат.
21. Адреса смещений нулевой точки G54-G59.
22. Позиционирование на быстром ходу. Возврат в референтную позицию.
23. Понятие интерполяции.
24. Линейная интерполяция.
25. Круговая интерполяция. Винтовая интерполяция.
26. Цилиндрическая интерполяция.
27. Сплайновая и другие виды интерполяции.
28. Базовые G-коды.
29. Базовые M-коды.
30. Останов выполнения управляющей программы - M00 и M01.
31. Управление вращением шпинделя - M03, M04, M05.
32. Управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости - M07, M08, M09.
33. Автоматическая смена инструмента M06.
34. Завершение программы - M30 и M02.
35. Компенсация длины инструмента.
36. Коррекция на радиус инструмента.
37. Коррекция траектории.
38. Смена, активация, подвод и отвод инструмента.

Экзаменатор, преподаватель И.В. Луценко Луценко И.В.

**Государственное образовательное учреждение**  
**«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени Т.Г. Шевченко»**  
**филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница**  
**Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Тест**

по дисциплине «Программирование обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)»  
(наименование дисциплины)

*Указания:* Выберите правильное утверждение.

*Количество заданий – 10*

*Время тестирования – 30 минут*

**Тест №1**

**1 В станках с ЧПУ через шпиндель проходит координата :**

- а) X ;
- б) Y ;
- в) Z .

**2. Строка безопасности в управляющей программе содержит ...**

- а) G21G40G80G90
- б) T0101M06
- в) M30

**3. Конец программы обозначается ...**

- а) G21G40G80G90
- б) T0101M06
- в) M30

**3. Конец программы обозначается ...**

- а) G21G40G80G90
- б) T0101M06
- в) M30

**4. В записи G02 X50 Y50 I-50 J0 адресом I задается**

- а) координата начальной точки окружности относительно центра окружности по оси y
- б) расстояние, на которое должен переместиться инструмент

в) координата начальной точки окружности относительно центра окружности  
по оси X

**5. При задании команды G01 обязательно должны быть заданы ...**

- а) направление и сила подачи;
- б) Координаты конечной точки, скорость подачи;
- в) квалитет и шероховатость обрабатываемой поверхности

**6. Команда G91 означает ...**

- а) Задание координат в относительной системе;
- б) Задание координат в абсолютной системе;
- в) Отмену постоянного цикла.

**7. Команда M06 задает ...**

- а) смену инструмента;
- б) остановку вращения шпинделя;
- в) смену заготовки.

**8. Адресом S задается ...**

- а) скорость вращения шпинделя;
- б) скорость подачи;
- в) смена инструмента.

**9. Адресом F задается ...**

- а) скорость вращения шпинделя;
- б) скорость подачи;
- в) смена инструмента

**10. Номер корректора может быть задан:**

- а) функцией M ...;
- б) функцией G;
- в) функцией T, функциями «H» и «D».

**Ответы на тест №1**

| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Ответ  | в | а | в | в | б | а | а | а | б | в  |

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9-10 баллов;
- оценка «хорошо» - 7-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно»- 5 –6 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» менее 5 баллов.

\* За каждый правильный ответ на тестовое задание выставляется 1 балл.

**Тест №2**

**1. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации называются:**

1. замкнутыми;
2. адаптивными;
3. разомкнутыми;
4. неадаптивными.

**2. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:**

1. фрезерные станки с ЧПУ;
2. токарные станки с ЧПУ;
3. сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
4. шлифовальные станки с ЧПУ.

**3. Положительным направлением оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:**

1. инструмент и заготовка взаимно приближаются;
2. оба ответа правильные;
3. инструмент и заготовка взаимно удаляются;
4. ни один вариант не правильный.

**4. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?**

1. относительным;
2. абсолютным;
3. постоянным;
4. непостоянным.

**5. Коды с адресом G называются:**

1. основными;
2. вспомогательными;
3. подготовительными;
4. главными.

**6. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:**

1. модальными;
2. непостоянными;
3. немодальными;
4. постоянными.

**7. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?**

1. G17, G18, G19;

2. G00, G01, G02, G03;
3. G20, G21;
4. G54-G59.

**8. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?**

1. M02;
2. M00;
3. M30;
4. M01.

**9. Выберите из списка не существующий тип станков:**

1. фрезерный;
2. токарный;
3. модулярный;
4. гравировальный.

**10. Как называется стандартный язык для управления станком?**

1. RoboCam;
2. G и M codes;
3. DIN-0993;
4. 3-D Max.

**Ответы на тест №2**

| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Ответ  | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3  |

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9-10 баллов;
- оценка «хорошо» - 7-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно»- 5 –6 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» менее 5 баллов.

\* За каждый правильный ответ на тестовое задание выставляется 1 балл.

**Итоговое контрольное тестирование.**

**1. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:**

1. Компенсация длины инструмента;
2. Серединная компенсация;
3. Компенсация радиуса инструмента;
4. Все указанные компенсации существуют.

**2. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:**

1. Fanuc;
2. Sharpcam;
3. Sinumerik;
4. Haidenhain.

**3. Коды с адресом М называются:**

1. основными;
2. вспомогательными;
3. подготовительными;
4. главными.

**4. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от предыдущего положения исполнительного органа станка, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке?**

1. относительным;
2. абсолютным;
3. постоянным;
4. непостоянным.

**5. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом:**

1. модалными;
2. непостоянными;
3. немодальными;
4. постоянными.

**6. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?**

1. G17, G18, G19;
2. G00, G01, G02, G03;
3. G20, G21;
4. G54-G59.

**7. Каким кодом программируется ускоренное перемещение инструмента?**

1. G01;
2. G00;
3. G20;
4. G54.

**8. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?**

1. G02;
2. G00;
3. G03;
4. G01.

**9. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?**

1. G02;
2. G00;
3. G03;
4. G01.

**10. Каким вспомогательным кодом программируется запрограммированный останов?**

1. M02;
2. M00;
3. M30;
4. M01.

Ответы на тест

| Ответы: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|         | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1  |

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9-10 баллов;
- оценка «хорошо» - 7-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно»- 5 –6 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» менее 5 баллов.

\* За каждый правильный ответ на тестовое задание выставляется 1 балл.

Преподаватель

И.В. Луценко  
(подпись)

Луценко И.В.  
(ФИО)

« 23 »

09

20 21 г.

**Государственное образовательное учреждение**  
**«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени Т.Г. Шевченко»**  
**филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница**  
**Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»**

**Темы контрольных работ**

по дисциплине «Программирование обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)» (

наименование дисциплины)

1. Устройство станков с ЧПУ.
2. Схема управления станков с ЧПУ.
3. Нулевые (базовые) точки станков с ЧПУ.
4. Системы координат станков с ЧПУ.
5. Коды программирования обработки станков с ЧПУ (код ISO-7BIT).
6. Структура программоносителя.
7. Структура кадров составляющих УП.
8. Запись слов в кадрах управляющей программы.
9. Формат кадра управляющей программы.
10. Элементы контура детали.
11. Определение координат точки пересечения элементов контура детали.
12. Эквидистанта и её геометрические элементы.
13. Программирование линейных и круговых перемещений.
14. Программируемое ограничение рабочей зоны и нарезание резьбы.
15. Торцевая обработка и обработка поверхности детали при точении.
16. Основы программирования фрезерной обработки.
17. Определение полюсов.
18. Программируемое смещение нулевой точки.
19. Коррекция и подвод инструмента.
20. Циклы сверления, применяемые при токарной обработке.
21. Токарные циклы.
22. Циклы сверления, применяемые при фрезерной обработке.
23. Циклы фрезерования.
24. Основные элементы панели управления станка с ЧПУ.
25. Разработка УП для токарных станков с использованием CAD/CAM программ.
26. Разработка УП для фрезерных станков с использованием CAD/CAM программ.

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если контрольная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к такого рода работам; в контрольной работе раскрывается заявленная тема, решены поставленные задачи; в контрольной работе на основе изучения источников дается самостоятельный анализ фактического материала, делаются самостоятельные выводы; студент демонстрирует свободное владение материалом, уверенно отвечает на основную часть вопросов;

- оценка «не зачтено» - контрольная работа не соответствует всем требованиям, предъявляемым к такому роду работам; студент не может привести подтверждение теоретическим положениям, не знает источников по теме работы или не может их охарактеризовать; на защите студент не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы; в работе отсутствуют самостоятельные выводы.

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(подпись) *И.В. Луценко* Луценко И.В.  
(ФИО)  
« 23 » 09 20\_\_ г.