



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Профиль программы  
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ агроинженерии и пищевых систем  
РАЗРАБОТЧИК кафедра инжиниринга технологического оборудования

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-2: Способен участвовать на всех этапах изготовления машиностроительных изделий	ПК-2.8: Обеспечивает качественную и эффективную технологическую подготовку производства при использовании станков с ЧПУ	Программирование станков с числовым программным управлением	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные особенности и технологические возможности станков с ЧПУ;</li> <li>- правила кодирования информации для станков с ЧПУ (международный код ISO-7bit);</li> <li>- особенности разработки управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ;</li> <li>- основные приемы и методики при наладке станков с ЧПУ для работы по управляющей программе;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать управляющие программы для типовых систем ЧПУ токарных и фрезерных станков;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки чертежа детали для операции программирования;</li> <li>- навыками составления простых управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ.</li> </ul>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания для практических занятий;
- задания для контрольной работы (заочная форма обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачёта, относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- контрольные вопросы по дисциплине.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения дисциплины студентами – знания в области проектирования типовых и групповых технологических процессов на основе применения гибких автоматизированных систем с использованием модульного принципа описания машины как объекта машиностроительного производства (Приложение № 1).

Задания по указанным темам предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Сдача теста считается успешной, если даны правильные ответы на 75% вопросов каждого теста.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы к практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания к практической работе производится при представлении студентом отчета по практической работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы.

3.3 В приложении № 3 приведены задания для контрольной работы, оформленные в виде типовых контрольных заданий. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины.

Оценка контрольной работы определяется количеством допущенных в ней ошибок и результатом ее защиты.

### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

В случае не прохождения текущего контроля, студент может получить зачет на основании результатов проведения промежуточной аттестации. В приложении № 4 приведены контрольные вопросы по дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- получившим положительную оценку по результатам выполнения контрольной работы (заочная форма обучения);

- получившим положительную оценку по результатам выполнения практических работ;

- получившим положительную оценку по результатам тестирования.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданием	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	ветствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	с заданным алгоритмом	данным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### Тестовое задание № 1 (закрытая форма)

1. Управляющая программа – это:
  - 1) Программа управляющая приводами станка, обеспечивает движения рабочих органов;
  - 2) Программа, которая указывает путь обработки поверхностей;
  - 3) Упорядоченный набор команд с помощью которых осуществляются движения в станке;
  - 4) Набор кадров для обеспечения обработки контуров детали;
  - 5) Программа определяющая технологический процесс обработки детали.
2. Код M5 используется для ...
  - 1) Отключение подачи СОЖ
  - 2) Включение Шпинделя по часовой стрелке
  - 3) Конец программы
  - 4) Останов шпинделя
  - 5) Включение стружкоотвода
3. Система координат, которая программируется при помощи кода G90:
  - 1) Абсолютная
  - 2) Инкрементная
  - 3) Полярная
  - 4) Декартова
  - 5) Полусная
4. В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:
  - 1) А
  - 2) Б
  - 3) В
  - 4) Ф
  - 5) М
5. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации, называются:
  - 1) Адаптивными
  - 2) Замкнутыми
  - 3) Разомкнутыми
  - 4) Неадаптивными
  - 5) Основными
6. НЕ существует станок ...
  - 1) Фрезерный
  - 2) Токарный
  - 3) Гравировальный
  - 4) Карусельно-токарный
  - 5) Модулярный
7. Стандартный язык управления станком:
  - 1) RoboCam
  - 2) Cadcom
  - 3) G&M
  - 4) DIN-0993
  - 5) 3-D Max

8. Не существует стойки системы ЧПУ ...

- 1) Fanuc
- 2) Mazatroll
- 3) Sharpcam
- 4) Sinumerik
- 5) Haidehain

9. Коды с адресом M называются ...

- 1) Основными
- 2) Вспомогательными
- 3) Наладочными
- 4) Подготовительными
- 5) Главными

10. Коды, которые действуют до конца программы, либо пока их не отменит другой код, называются:

- 1) Основные
- 2) Относительные
- 3) Немодальные
- 4) Модальные
- 5) Главные

11. Коды, отвечающие за линейные перемещения:

- 1) G2 G3
- 2) G1 G2
- 3) G0 G4
- 4) G1 G0
- 5) G1 G2

12. Выбор инструмента обозначается кодом ...

- 1) S
- 2) T
- 3) F
- 4) D
- 5) M

13. Нулевая точка станка условно обозначается буквой ...

- 1) M
- 2) W
- 3) N
- 4) T
- 5) S

14. Смещение точки отсчета относительно нулевой точки называется ...

- 1) Координатой
- 2) Полюсом
- 3) Системой
- 4) Нулевой точкой
- 5) Опорной точкой

15. G коды называют:

- 1) Главными
- 2) Основными
- 3) Вспомогательными
- 4) Опорными
- 5) Программными



## Тестовое задание № 2 (закрытая форма)

1. Система, программируемая при помощи кода G91 ...
  - 1) Абсолютная
  - 2) Инкрементная
  - 3) Полярная
  - 4) Декартова
  - 5) Полюсная
2. Коррекция инструмента задается при помощи кода ...
  - 1) T
  - 2) D
  - 3) S
  - 4) F
  - 5) M
3. Условное обозначение нулевой точки детали обозначается буквой ...
  - 1) W
  - 2) M
  - 3) N
  - 4) T
  - 5) F
4. Группа кодов, которая отвечает за выбор плоскости обработки ...
  - 1) G0-G4
  - 2) G21-G23
  - 3) G17-G19
  - 4) G41-G44
  - 5) G90-G91
5. Функция кода M30:
  - 1) Начало программы
  - 2) Временный останов
  - 3) Переход программы
  - 4) Вызов подпрограммы
  - 5) Конец программы
6. Останов шпинделя можно произвести при помощи кода ...
  - 1) M3
  - 2) M10
  - 3) M2
  - 4) M5
  - 5) M30
7. Команду ANG используют при программировании ...
  - 1) Плоскостей
  - 2) Углов
  - 3) Канавок
  - 4) Прорезов
  - 5) Уступов

8. Кнопка JOG на панели управления предназначена для ...
  - 1) Управления инструментом
  - 2) Перехода в ручной режим управления
  - 3) Выключения станка
  - 4) Задания коррекции
  - 5) Перемещения по осям узлов станка
9. Ускоренное перемещение с максимальной подачей осуществляет код ...
  - 1) G1
  - 2) G2
  - 3) G0
  - 4) G4
  - 5) G3
10. Временный останов программы программируется кодом:
  - 1) G21
  - 2) G0
  - 3) M30
  - 4) M0
  - 5) G71
11. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных деталей:
  - 1) Токарные
  - 2) Сверлильно-расточные
  - 3) Шлифовальные
  - 4) Стругальные
  - 5) Фрезерные
12. Единица измерения подачи F по умолчанию:
  - 1) мм/мин
  - 2) об/мин
  - 3) мм
  - 4) с
  - 5) мин
13. Несуществующий способ программирования:
  - 1) Ручной
  - 2) Графический
  - 3) Программный
  - 4) САМ
  - 5) Стойка с ЧПУ
14. Общепринятое название кодирования:
  - 1) ISO-7 bit
  - 2) MIS
  - 3) ASTM
  - 4) САМ
  - 5) RoboCam
15. Кнопка на панели инструментов оператора для перехода в режим автоматической работы станка:

- 1) JOG
- 2) Cycle Start
- 3) Stop
- 4) Reset
- 5) Auto

### Тестовое задание № 3 (закрытая форма)

1. Упорядоченный набор команд с помощью которых осуществляются движения в станке это:
  - 1) Рабочая программа
  - 2) Управляющая программа
  - 3) Программа обработки
  - 4) Покадровая программа
  - 5) Программа резки
2. Для останова шпинделя используется код ...
  - 1) M4
  - 2) M3
  - 3) M5
  - 4) M2
  - 5) M1
3. Абсолютная система координат программируется при помощи кода:
  - 1) G90
  - 2) G80
  - 3) G91
  - 4) G81
  - 5) G84
4. Токарно-винторезный станок с системой ЧПУ будет иметь маркировку:
  - 1) 2Н150Ф1
  - 2) 3М32Ф2
  - 3) 16К20Ф1
  - 4) 65А60Ф1-11
  - 5) 5М12Ф2
5. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием нескольких потоков информации, называются:
  - 1) Адаптивными
  - 2) Замкнутыми
  - 3) Разомкнутыми
  - 4) Неадаптивными
  - 5) Основными
6. Не существует станок ...
  - 1) Фрезерный
  - 2) Токарный
  - 3) Гравировальный
  - 4) Карусельно-токарный
  - 5) Координатно-водный

7. Для программирования станка используют коды ...
- 1) R&T
  - 2) G&M
  - 3) M
  - 4) G
  - 5) D&T
8. Стойка системы ЧПУ, изготавливаемая в РФ:
- 1) Fanuc
  - 2) Mazatroll
  - 3) NC-400
  - 4) Sinumerik
  - 5) Haidehain
9. Вспомогательными называют коды с адресом ...
- 1) M
  - 2) G
  - 3) T
  - 4) N
  - 5) D
10. Коды, которые действуют только в определенный момент кадра:
- 1) Основные
  - 2) Относительные
  - 3) Немодальные
  - 4) Модальные
  - 5) Главные
11. Коды, отвечающие за круговые перемещения:
- 1) G2 G3
  - 2) G1 G2
  - 3) G0 G4
  - 4) G1 G0
  - 5) G1 G2
12. Коррекция инструмента обозначается кодом ...
- 1) S
  - 2) T
  - 3) F
  - 4) D
  - 5) M
13. Нулевая точка референтная условно обозначается буквой:
- 1) M
  - 2) W
  - 3) N
  - 4) R
  - 5) S
14. Машинная система координат имеет обозначение ...
- 1) BNS

- 2) ETS
- 3) MSK
- 4) NTS
- 5) BKS

15. Основными называют коды:

- 1) M
- 2) S
- 3) T
- 4) D
- 5) G

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Практическое занятие № 1:** Устройство, принцип работы, наладка фрезерного станка с ЧПУ.

Задания по практической работе: Изучить устройство и основные принципы работы портального фрезерно-гравировального станка с ЧПУ, получить практические навыки по наладке станка на операцию.

### Контрольные вопросы:

1. В какой одежде необходимо находиться в помещении лаборатории?
2. Что нужно делать при возникновении посторонних стуков, шумов, неправильного поведения станка в процессе работы?
3. Какие действия должен произвести студент перед началом работы?
4. Какие действия должен произвести студент после окончания работы?
5. Что ни в коем случае нельзя допускать на направляющих?
6. Из чего состоит станок?
7. Какой тип постпроцессора необходимо использовать для работы с этим станком?
8. Что называется, подготовкой технологического оборудования и оснастки к выполнению технологической операции?
9. Что называется, дополнительной регулировкой технологического оборудования и технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке значений параметров?
10. В какое положение необходимо вернуть шпиндель после окончания работы?
11. Какой тип двигателя установлен на станке?

**Практическое занятие № 2:** Изучение различных систем координат, применяемых на станке. Система координат станка и система координат детали.

Задания по практической работе: Ознакомиться с системами координат, используемыми на портальном фрезерно-гравировальном станке с ЧПУ.

### Контрольные вопросы:

1. Для каких целей разрабатывают карту наладки станка с ЧПУ?
2. Зачем нужно задавать ноль детали?
3. Где находится и как обозначается ноль станка?
4. Кто назначает и как обозначается ноль детали?
5. От какой системы координат настраивается инструмент?
6. Где располагается ноль инструмента у фрезерных станков?
7. Сколько референтных точек может быть?
8. Когда целесообразно использовать относительную систему отсчета?
9. Сколько можно задать смещений ноля детали?
10. Какой командой можно задать смещение ноля станка?

**Практическое занятие № 3:** Изучение технических характеристик вертикально-фрезерного многооперационного центра с системой управления Siemens Sinumerik 828D.

Задания по практической работе: Изучить технические характеристики вертикально-фрезерного многооперационного центра и систему управления Siemens Sinumerik 828D.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие характеристики станка влияют на выбор инструментального обеспечения при разработке технологии изготовления детали?
2. Какие характеристики определяют точность станка?
3. Какими ограничениями обладает станок при назначении режимов резания при обработке?
4. Какие функции управления осуществляется с пульта оператора УЧПУ?
5. Каким образом реализованы четыре задачи управления в УЧПУ?
6. Каким образом расположены оси координат станка?
7. Как определить ноль станка?
8. Назовите основные функциональные зоны ПО и их назначение.
9. По указанию преподавателя расшифруйте на значение клавиш в определенной функциональной зоне панели оператора.
10. Пользуясь эскизом ПО сформулируйте функциональные возможности УЧПУ Sinumerik 828D.

**Практическое занятие № 4:** Основы работы на вертикально-фрезерном многооперационном центре с системой управления Siemens Sinumerik 828D.

Задания по практической работе: Изучить порядок включения и настройки вертикально-фрезерного многооперационного центра с системой управления Siemens Sinumerik 828D.

**Контрольные вопросы:**

1. Порядок включения станка?
2. Порядок реферирования осей и отключения станка?
3. Порядок загрузки инструмента в магазин станка?
4. Назначение функции «JOG»?
5. Назначение функции «MDA»?
6. Назначение файлового менеджера порядок работы с ним?
7. Порядок создания и измерения длины режущего инструмента на станке?
8. Порядок компенсации инструмента по длине и радиусу?
9. Настройка рабочей системы координат (РСК) под углом?
10. Настройка РСК по отверстию?

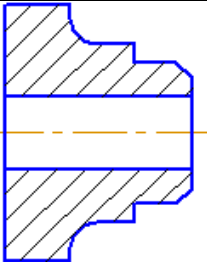
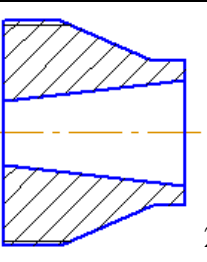
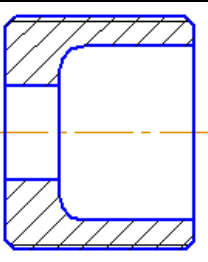
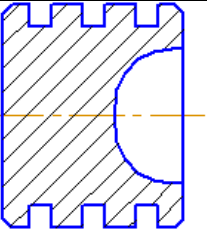
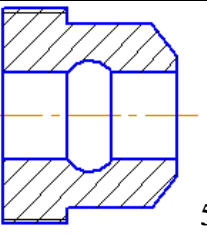
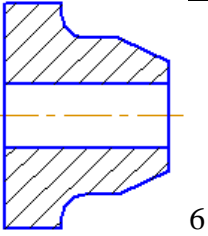
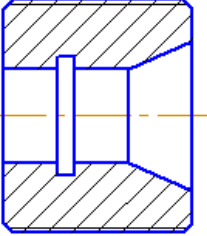
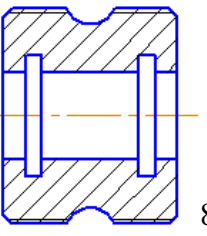
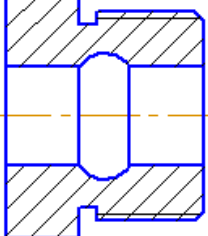
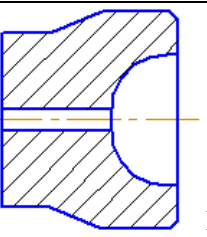
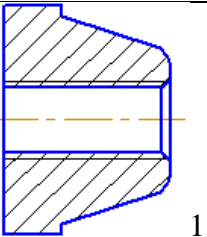
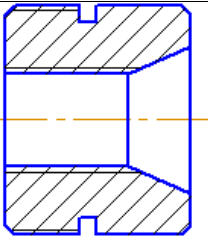
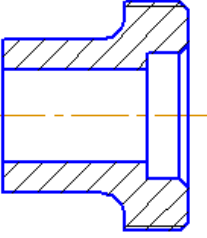
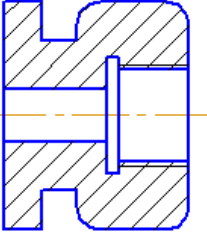
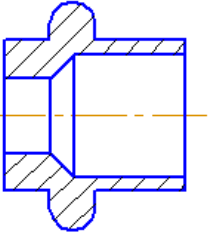
### ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа оформляется в виде отчета, в котором представлена разработка управляющей программы для многопроходной обработки детали на токарном станке с ЧПУ, подобран режущий инструмент и режимы резания.

Вариант студентам назначает преподаватель по таблице П.3.1. Обработываемый материал – сталь 45. Для выбора режимов и режущего инструмента следует пользоваться материалами, находящимися в открытом доступе, на которые должна быть ссылка в отчете по работе.

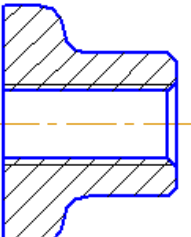
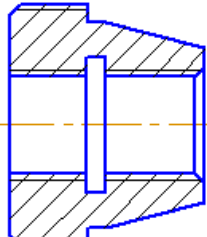
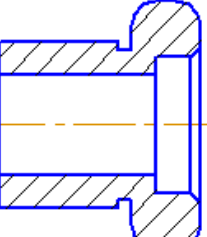
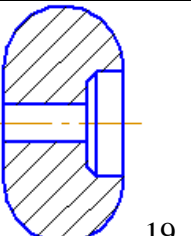
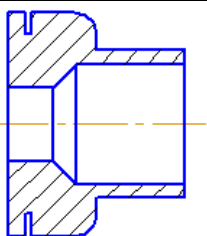
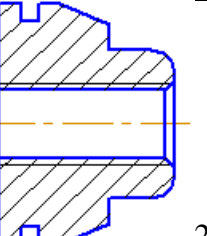
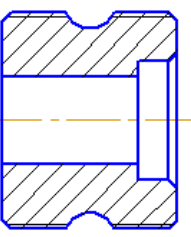
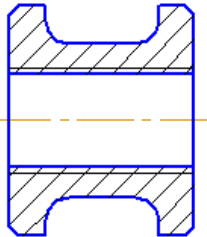
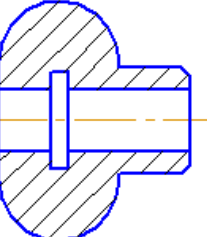
Таблица П.3.1

Исходные данные к контрольной работе

 1	 2	 3
 4	 5	 6
 7	 8	 9
 10	 11	 12
 13	 14	 15



Окончание таблицы П.3.1

 <p>16</p>	 <p>17</p>	 <p>18</p>
 <p>19</p>	 <p>20</p>	 <p>21</p>
 <p>22</p>	 <p>23</p>	 <p>24</p>

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Структура технологического процесса
2. Системы координат, используемые при программировании
3. Код ISO-7BIT
4. Система команд оборудования с ЧПУ
5. Задание параметров обработки
6. Подготовительные команды
7. Вспомогательные команды
8. Формирование траектории обработки
9. Разработка расчетно-технологической карты (РТК)
10. Особенности расчета траекторий инструмента
11. Справочная документация
12. Сопроводительная документация
13. Программирование обработки деталей для вертикально-сверлильного станка с ЧПУ мод. 2P135Ф2-1
14. Программирование обработки заготовок на токарно-винторезном станке мод. 16K20Ф3С32