

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.13 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

для специальности 15.02.16      Технология машиностроения

Квалификация выпускника      Техник-технолог

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии  
«Технология машиностроения и машиностроительного производства»

Протокол №12 от 07.05.2024

Председатель комиссии Клейменова Н. В.

Разработчик: Лобанов М.Ю., преподаватель РССК «РГРТУ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Технологическая оснастка»	4
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Технологическая оснастка»	6
4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34

# **1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Технологическая оснастка»**

## **1.1 Общие положения**

Оценочные средства разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **«Технологическая оснастка»**.

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

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 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.4 Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий.

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>			
- осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	- Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. - Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием справочных и нормативных документов. - Демонстрирует навыки установки заготовок в приспособлениях на металлорежущих станках согласно технологическому процессу;	+	+
- составлять технические задания на проектирование технологической оснастки.	- Составляет схемы базирования заготовок в приспособлениях. - Рассчитывает погрешности установки и закрепления заготовок в приспособлениях. - Рассчитывает усилие зажима заготовки в приспособлении;	+	
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>			
- классификацию приспособлений;	- Перечисляет виды приспособлений по различным классификационным признакам;	+	+
- назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- Перечисляет общий состав станочных приспособлений, виды станочных приспособлений и область их применения;	+	+
- схемы и погрешность базирования заготовок в приспособлениях;	- Формулирует принципы и правила базирования заготовок в приспособлениях;	+	+
- приспособления для различных станков, в том числе с ЧПУ и обрабатывающих центров.	- Перечисляет виды и характеристику основных приспособлений для станков с ЧПУ;	+	+

## 2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для текущего контроля используется: опрос, оценка выполнения самостоятельных работ, оценка выполнения лабораторных работ.

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

## 3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ Технологическая оснастка

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

- экзамен, а также оценка по результатам текущего контроля успеваемости.

### Оценка по результатам текущего контроля успеваемости

#### Устный опрос №1

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

1. Роль и место технологической оснастки на современном производстве.
2. Классификация приспособлений по назначению.
3. Требования к приспособлениям.
4. Достоинства применения приспособлений.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- даёт правильное определение станочной оснастки, станочному приспособлению. - хорошо знает и правильно раскрывает виды станочных приспособлений по назначению и область их применения. - знает и правильно формулирует требования к приспособлениям и достоинства их применения.

### Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

Критерии оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл	Вербальный аналог
полностью освоил учебный материал, умеет изложить его своими словами, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами, правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы учителя.	5	Отлично
в основном усвоил учебный материал, допускает незначительные ошибки при его изложении своими словами, подтверждает ответ конкретными примерами, правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.	4	Хорошо
не усвоил существенную часть учебного материала, допускает значительные ошибки при его изложении своими словами, затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами, слабо отвечает на дополнительные вопросы.	3	Удовлетворительно

почти не усвоил учебный материал, не может изложить его своими словами, не может подтвердить ответ конкретными примерами, не отвечает на большую часть дополнительных вопросов учителя.	2	Неудовлетворительно
---	---	---------------------

### Устный опрос №2

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

1. Классификация станочных приспособлений.
2. Основные принципы выбора приспособлений для единичного, серийного и массового производства.
3. Основные конструктивные элементы приспособлений.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- правильно классифицирует станочные приспособления и область их применения. - хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Устный опрос №3

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

1. Принципы базирования заготовок в приспособлениях, правило шести точек.
2. Особенности базирования заготовок, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
3. Погрешности базирования.
4. Назначение, требования к установочным элементам.
5. Классификация установочных элементов (опор) приспособления.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений; - схемы и погрешность базирования заготовок в приспособлениях;	- правильно формулирует принципы и правила базирования заготовок в приспособлениях. - хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - составлять технические задания проектирование технологической оснастки	- рассчитывает погрешности установки и закрепления заготовок в приспособлениях.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

## Письменный опрос №1

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Виды приспособлений по назначению.
- 2) Принципы базирования заготовок в приспособлениях.

Вариант №2

- 1) Дать определения: «Станочное приспособление», «Вспомогательный инструмент».
- 2) Классификация станочных приспособлений.

Вариант №3

- 1) Требования к приспособлениям.
- 2) Конструктивные элементы приспособлений.

Вариант №4

- 1) Достоинства применения приспособлений.
- 2) Назначение, требования к установочным элементам.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений; - схемы и погрешность базирования заготовок в приспособлениях;	- даёт правильное определение станочной оснастки, станочному приспособлению. - правильно классифицирует станочные приспособления и область их применения. - хорошо знает и правильно раскрывает виды станочных приспособлений по назначению и область их применения. - знает и правильно формулирует требования к приспособлениям и достоинства их применения. - хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений. - правильно формулирует принципы и правила базирования заготовок в приспособлениях.
<b>Умения</b> - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки	- рассчитывает погрешности установки и закрепления заготовок в приспособлениях.

## Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
95 – 100%	5	Отлично
94 – 75%	4	Хорошо
74 – 60%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

#### Устный опрос №4

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

1. Опоры для базирования плоскими поверхностями.
2. Опоры для установки заготовок по цилиндрическим поверхностям.
3. Опоры для установки заготовок по коническим поверхностям.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

#### Письменный опрос №2

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Виды опор.
- 2) Установочные пальцы.

Вариант №2

- 1) Призмы.
- 2) Опоры для базирования плоскими поверхностями.

Вариант №3

- 1) Оправки.
- 2) Установочные конусы и втулки.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

#### Устный опрос №5

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Зажимные механизмы: назначение и технические требования, предъявляемые к ним. Приводы зажимных механизмов: ручные, механизированные, автоматизированные.
2. Зажимы: винтовые, эксцентриковые, клиновые, прихваты. Принцип их работы. Формулы расчёта усилий зажима.



## Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений. - понимает принцип расчёта усилия зажима заготовки в приспособлении.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Устный опрос №6

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Назначение механизированных приводов приспособлений и основные требования к ним.
2. Пневматические, гидравлические, вакуумные, электрические и другие приводы, их конструктивные исполнения и область наиболее эффективного использования.
3. Пневматические поршневые и диафрагменные приводы. Расчёт усилия.

## Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений. - понимает принцип расчёта усилия зажима заготовки в приспособлении.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Письменный опрос №3

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

#### Вариант №1

- 1) Назначение и технические требования, предъявляемые к зажимным механизмам.
- 2) Клиновые зажимы.

#### Вариант №2

- 1) Достоинства и недостатки, область применения пневмоприводов.
- 2) Винтовые зажимные механизмы.

#### Вариант №3

- 1) Классификация пневмоприводов. Сравнение пневмокамер и пневмоцилиндров.
- 2) Эксцентриковые и кулачковые зажимы.

## Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений.

применения станочных приспособлений;	
--------------------------------------	--

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

### Устный опрос №7

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Гидравлические приводы. Расчёт усилия.
2. Пневмогидравлические приводы. Расчёт усилия.
3. Механизмы – усилители зажимов.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений. - понимает принцип расчёта усилия зажима заготовки в приспособлении.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Письменный опрос №4

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Расчёт усилия на штоке пневмоцилиндров.
- 2) Насосы гидроагрегатов.

Вариант №2

- 1) Расчёт усилия на штоке пневмокамер.
- 2) Пневмогидравлический привод.

Вариант №3

- 1) Расчёт усилия на штоке гидроцилиндров.
- 2) Виды гидродвигателей.

Вариант №4

- 1) Расчёт усилия на штоке пневмогидропривода.
- 2) Достоинства и недостатки гидропривода. Гидравлические устройства – источники давления.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки	- рассчитывает усилие, создаваемое приводом.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

### Устный опрос №8

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Назначение и виды направляющих элементов приспособлений.
2. Кондукторные втулки.
3. Шаблоны и установы.
4. Копиры.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Устный опрос №9

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Виды поворотных и делительных устройств.
2. Основные требования и область применения поворотных и делительных устройств.
3. Вспомогательные элементы приспособлений.
4. Копиры.
5. Назначение корпусов приспособлений, требования, предъявляемые к ним
6. Конструкции корпусов и методы их изготовления.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Лабораторная работа №1

«Изучение конструкции делительных приспособлений»

Время на выполнение: 180 мин.

#### ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Изучить конструкцию и принцип действия универсальной делительной головки.
2. Произвести настройку УДГ на заданное число делений.
3. Описать назначение и принцип действия «УДГ»

Содержание отчета:

1. Отчет должен быть оформлен на листах формата А4.

2. В отчете должны быть приведены: цель работы, эскиз приспособления, дать его полное наименование, назначение и область применения, описание его устройство и принцип работы.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Назначение и принцип действия «УДГ»
2. Характеристики точности УДГ
3. Что входит в состав УДГ.
4. Правила настройки УДГ.
5. И т.п.

#### Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	- Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. - Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов. - Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. - Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов. Демонстрирует навыки установки заготовок в приспособлениях на металлорежущих станках согласно технологическому процессу.

#### Универсальная шкала оценки образовательных достижений №3

Критерии оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл	Вербальный аналог
выполнены все вышеперечисленные требования к содержанию отчета, оформлению, и представлению работы.	5	Отлично
допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.	4	Хорошо
допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.	3	Удовлетворительно
представленная работа не соответствует требованиям.	2	Неудовлетворительно

#### Письменный опрос №5

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Делительные и поворотные устройства приспособлений.
- 2) Специальные втулки, вращающиеся втулки.

Вариант №2

- 1) Общие сведения о корпусах приспособлений.
- 2) Кондукторные втулки (подробно – постоянные, сменные и быстросменные).

Вариант №3

- 1) Методы изготовления корпусов приспособлений.
- 2) Шаблоны, установочные, копиры.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

### Устный опрос №10

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Присоединительные места токарных станков для приспособлений.
2. Присоединительные места сверлильно-фрезерно-расточных станков для приспособлений.
3. Правила установки и крепления приспособлений на станках.
4. Угловая выверка приспособлений.
5. Выверка линейного положения приспособлений.
6. Особенности установки приспособлений на сверлильно-фрезерно-расточных станках.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений и область их применения.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Письменный опрос №6

Время на выполнение: 30 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Основные особенности приспособлений для станков с ЧПУ и требования к ним.
- 2) Присоединительные места токарных станков для приспособлений.

#### Вариант №2

- 1) Правила установки и крепления приспособлений на станках.
- 2) Присоединительные места сверлильно-фрезерно-расточных станков для приспособлений.

#### Вариант №3

- 1) Выверка линейного положения приспособлений.
- 3) Особенности установки приспособлений на сверлильно-фрезерно-расточных станках.

#### Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений и область их применения

#### Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

#### Устный опрос №11

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Токарные патроны: кулачковые, поводковые, цанговые, мембранные.
2. Токарные центры, хомутики.
3. Токарные оправки.
4. Люнеты.
5. Планшайбы.

#### Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.

#### Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

#### Лабораторная работа №2

«Ознакомление с конструкцией и принципом действия токарного трехкулачкового самоцентрирующего патрона»

Время на выполнение: 180 мин.

#### ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



1. Изучить конструкцию и принцип действия токарного трехкулачкового самоцентрирующего патрона.
2. Патрон токарный расконсервировать, ознакомиться с паспортом на изделие.
3. Стяжные болты завернуть в корпус патрона, затянув до упора гаечным ключом.
4. Установить и закрепить патрон на станке, затянув все болты, прилагаемыми гайками, затянув их гаечным ключом и проверив надежность крепления.
5. Запустить станок, установить малые обороты и проверить с помощью вспомогательного измерительного инструмента значения радиального и торцевого биений патрона на холостом ходу.
6. После проверки правильности крепления станок готов к работе.
7. Описать назначение и принцип действия «Токарного трехкулачкового самоцентрирующего патрона»

#### Содержание отчета

1. Отчет должен быть оформлен на листах формата А4.
2. В отчете должны быть приведены: цель работы, эскиз приспособления, дать его полное наименование, назначение и область применения, описание его устройство и принцип работы.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Назначение и принцип действия «Токарного трёхкулачкового самоцентрирующего патрона»
2. Характеристики точности токарного патрона
3. Что входит в комплект к патрону.
4. Виды кулачков.

#### Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов. Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов. Демонстрирует навыки установки заготовок в приспособлениях на металлорежущих станках согласно технологическому процессу.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №3

## Письменный опрос №7

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Кулачковые патроны.
- 2) Токарные оправки.

Вариант №2

- 1) Поводковые, цанговые, мембранные патроны.
- 2) Люнеты.

Вариант №3

- 1) Токарные центры.
- 2) Планшайбы.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений и область их применения
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Демонстрирует навыки установки заготовок в приспособлениях на металлорежущих станках согласно технологическому процессу.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

## Устный опрос №12

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

1. Назначение и общие сведения о фрезерных приспособлениях
2. Машинные тиски, их виды и область применения
3. Прихваты, угловые плиты
4. Универсальные и групповые приспособления.
5. Делительные устройства. Поворотные и угловые столы. Делительные головки.
6. Приспособления, расширяющие технологические возможности фрезерных станков.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.



### Устный опрос №13

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

1. Виды и назначение сверлильных приспособлений
2. Накладные, крышечные, поворотные и скальчатые кондукторы
3. Поворотные приспособления. Поворотные столы и стойки.
4. Многошпиндельные сверлильные головки

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Письменный опрос №8

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

- 1) Установочные, зажимные и делительные приспособления фрезерных станков.

Вариант №2

- 1) Установочные, зажимные и поворотные приспособления сверлильных станков.

Вариант №3

- 1) Приспособления, расширяющие технологические возможности фрезерных станков.
- 2) Многошпиндельные сверлильные головки.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений и область их применения
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

## Письменный опрос №9

Время на выполнение: 40 мин.

Текст задания

Вариант №1

Приспособления для центровых кругло шлифовальных станков.

Вариант №2

Приспособления для внутришлифовальных, плоскошлифовальных и внутришлифовальных станков.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений и область их применения
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

## Устный опрос №14

Время на выполнение: 25 мин.

Текст задания

1. Основные особенности приспособлений для станков с ЧПУ и требования к ним.
2. Основные виды станочных приспособлений для станков с ЧПУ.
3. Приспособления для обработки заготовок с 4-х, 5-ти сторон.
4. Смена заготовок вне рабочей зоны станка.
5. Вспомогательные инструменты токарных станков с ЧПУ с цилиндрическим хвостовиком.
6. Вспомогательные инструменты токарных станков с ЧПУ с базирующей призмой.
7. Требования к вспомогательному инструменту сверлильно-фрезерно-расточных станков
8. Вспомогательный инструмент к сверлильно-фрезерно-расточным станкам.
9. Вспомогательные приспособления для насадного инструмента.
10. Патроны для метчиков.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений. Перечисляет виды и характеристику

- приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров	основных приспособлений для станков с ЧПУ.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Письменный опрос №10

Время на выполнение: 20 мин.

Текст задания

Вариант №1

1) Основные особенности приспособлений для станков с ЧПУ и требования к ним.

2) СНП – специализированные наладочные приспособления.

Вариант №2

1) УБП – универсальные безналадочные приспособления.

2) УСП – универсальные сборные приспособления, в том числе механизированные – УСПМ.

Вариант №3

1) УНП – универсальные наладочные приспособления.

2) СРП – сборно-разборные приспособления.

Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений;	- хорошо знает и правильно раскрывает состав станочных приспособлений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №2

### Устный опрос №15

Время на выполнение: 15 мин.

Текст задания

1. Исходные данные для проектирования приспособлений.

2. Этапы проектирования приспособления: схема установки, расчёты, выполняемые при проектировании приспособлений, разработка эскиза приспособления, выполнение чертежей общего вида и деталей.

3. Последовательность разработки чертежа общего вида приспособления, составление спецификации.

## Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений; - приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров	- хорошо знает и правильно раскрывает общий состав станочных приспособлений. Перечисляет виды и характеристику основных приспособлений для станков с ЧПУ.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки;	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов.

## Универсальная шкала оценки образовательных достижений №1

### Перечень возможных заданий для Самостоятельной работы.

Время на выполнение: 270 мин.

Варианты заданий:

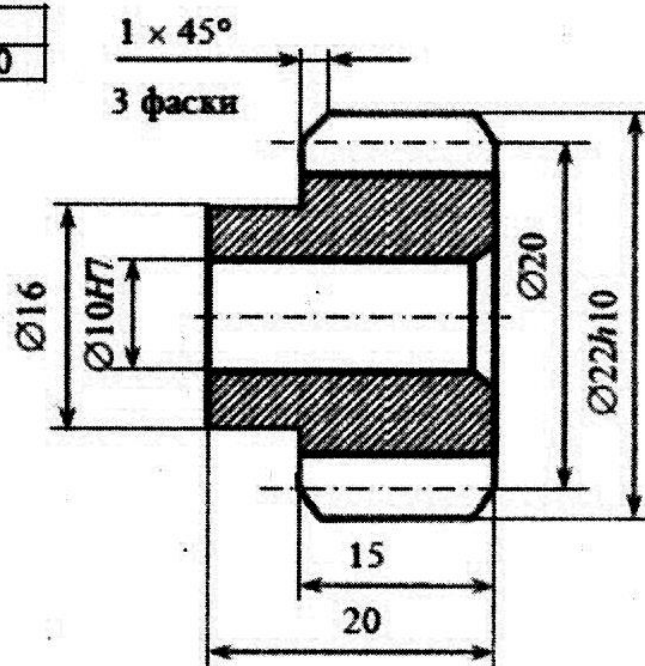
Таблица 1

Номер варианта	Эскиз детали	Номер варианта	Эскиз детали	Номер варианта	Эскиз детали
1	Рис. 1	1	Рис.6	1	Рис.11
2	Рис.2	2	Рис.7	2	Рис.12
3	Рис.3	3	Рис.8	3	Рис.13
4	Рис.4	4	Рис.9	4	Рис.14
5	Рис.5	5	Рис.10	5	Рис.15

### Порядок выполнения работы.

1. Подобрать станочное приспособление для закрепления детали в соответствии с вариантом (см. таблицу 1).
2. Указать наименование приспособления, охарактеризовать его назначение и область применения.
3. Вычертить схему базирования и закрепления заготовки в приспособлении.
4. Описать устройство и работу приспособления с указанием применяемого станка и режущего инструмента.

Модуль, мм	1
Число зубьев	20



**Рис. 1**

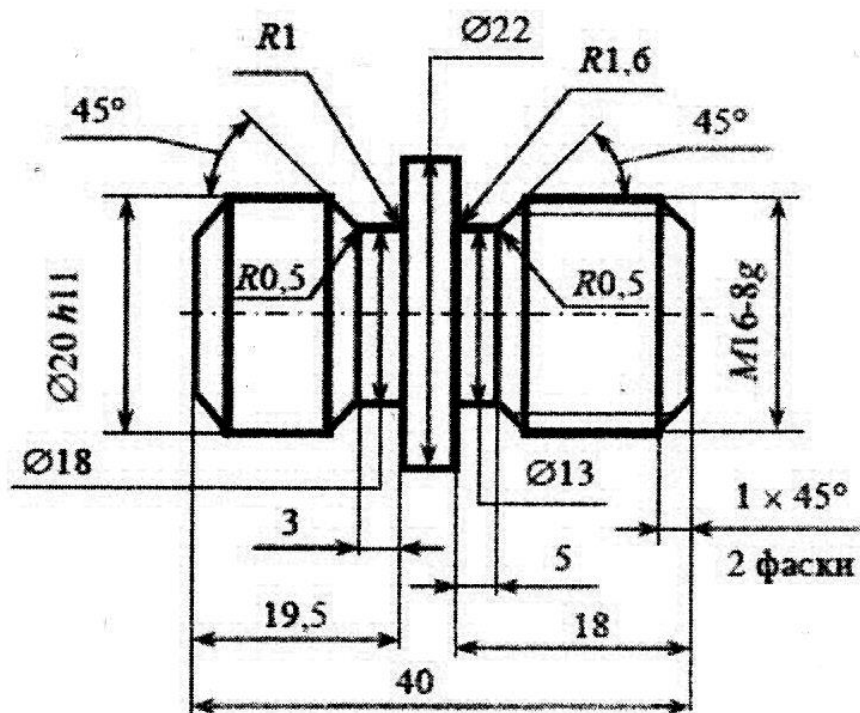


Рис. 2

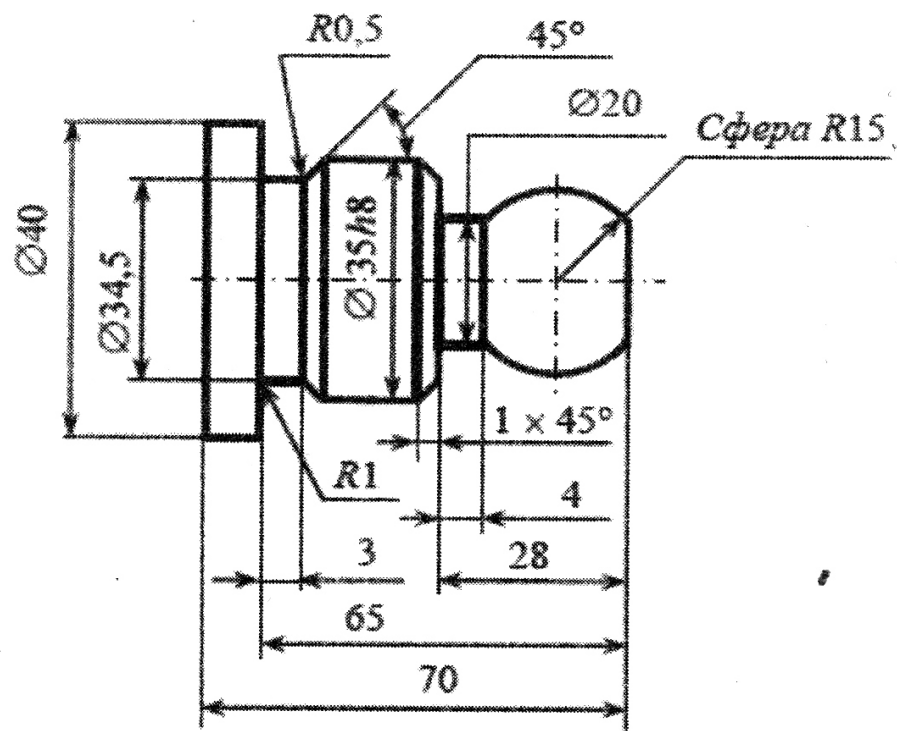


Рис. 3

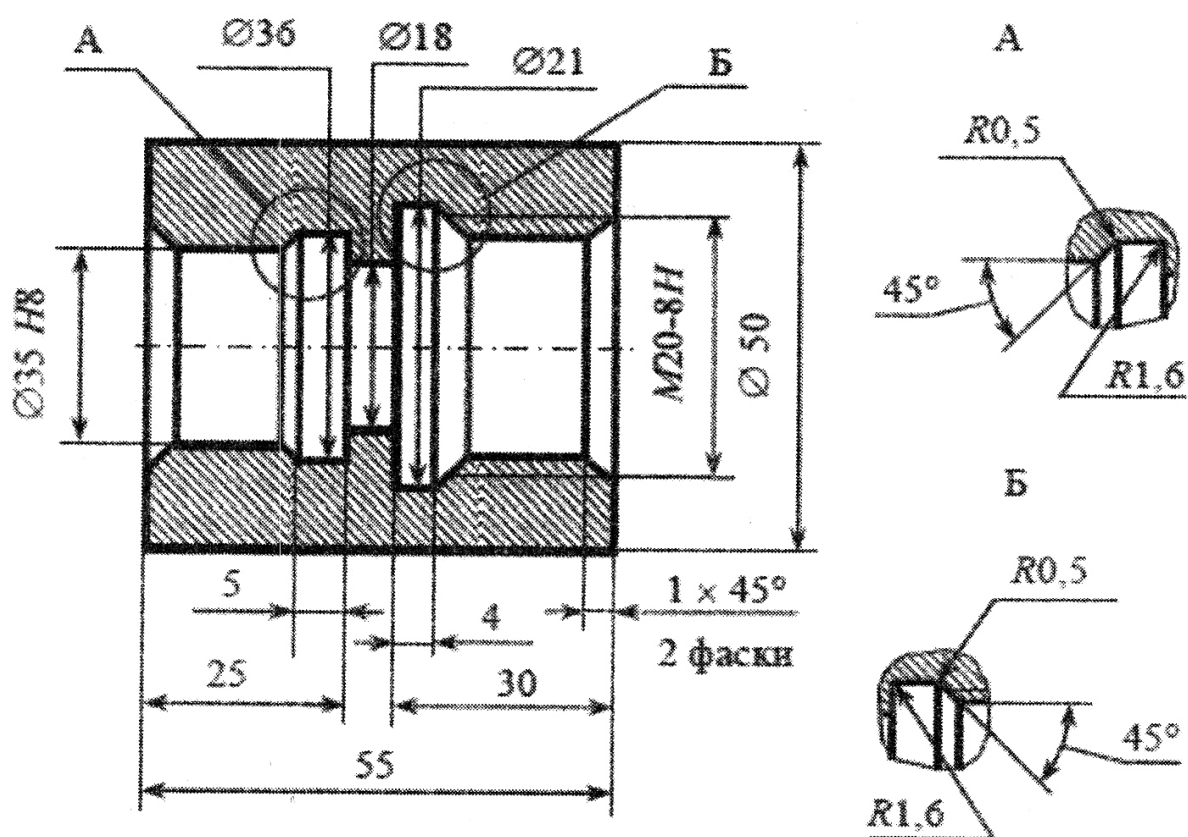


Рис. 4

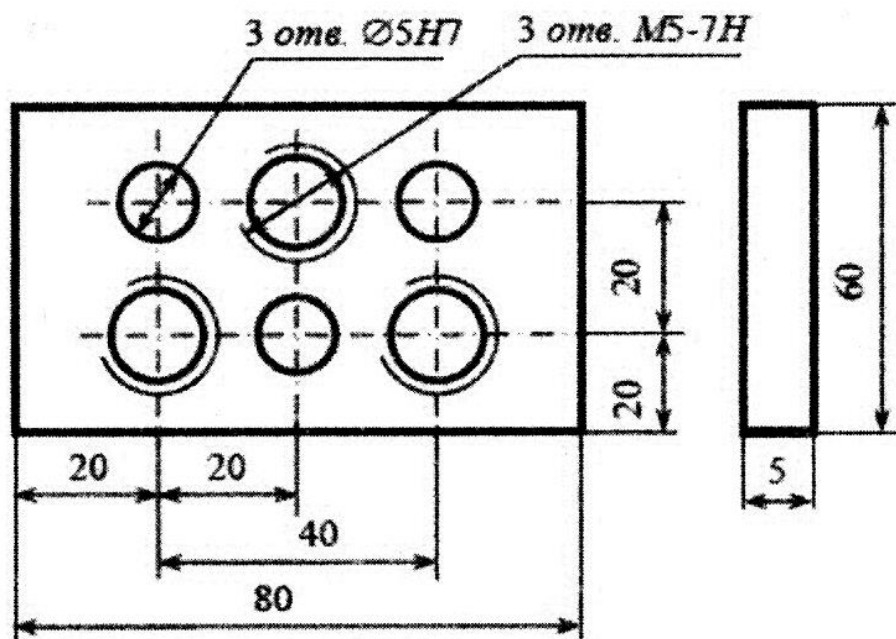


Рис. 5

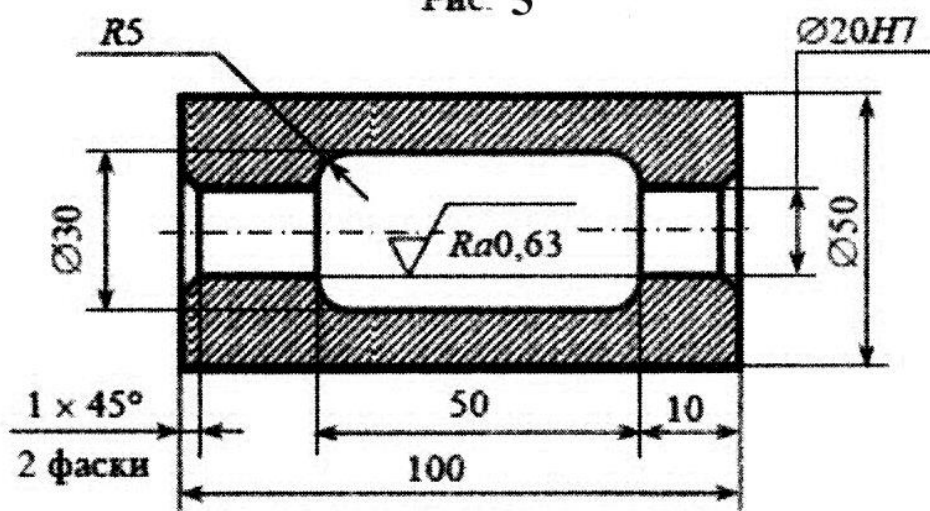


Рис. 6

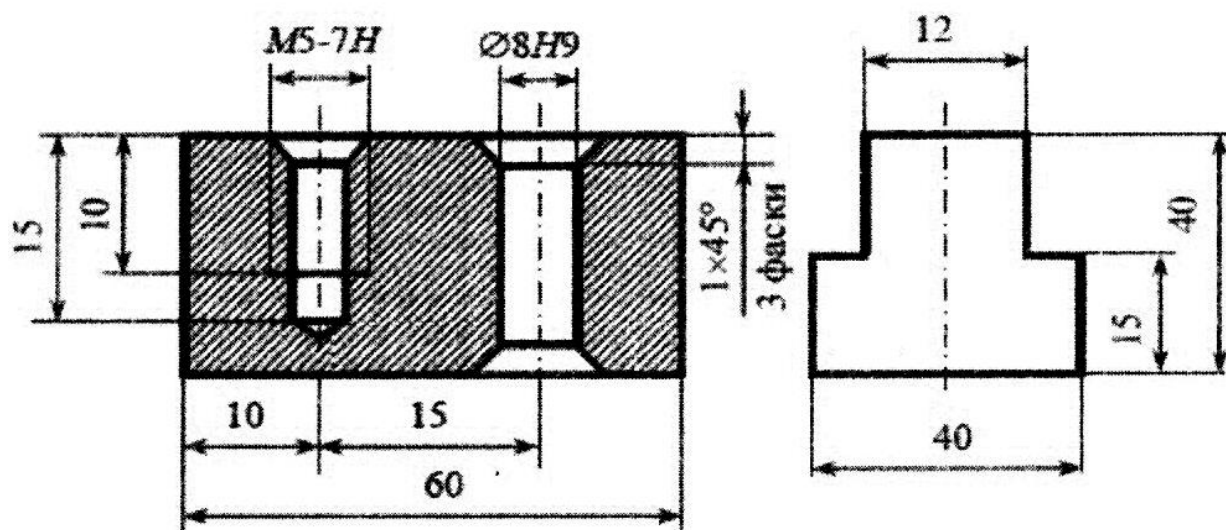


Рис. 7

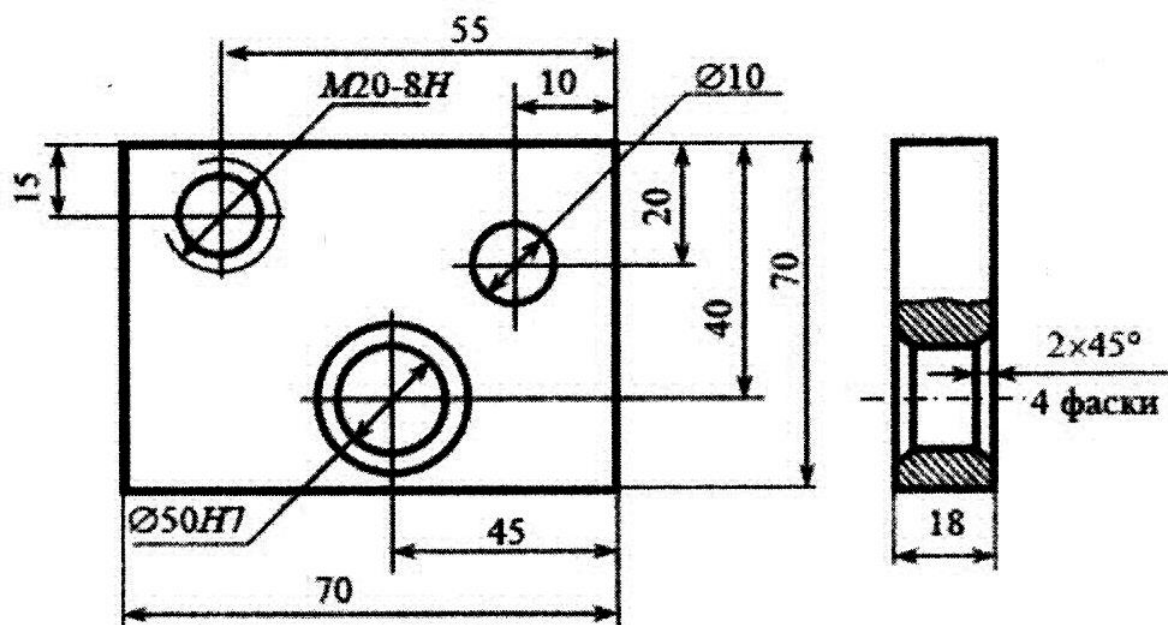


Рис. 8

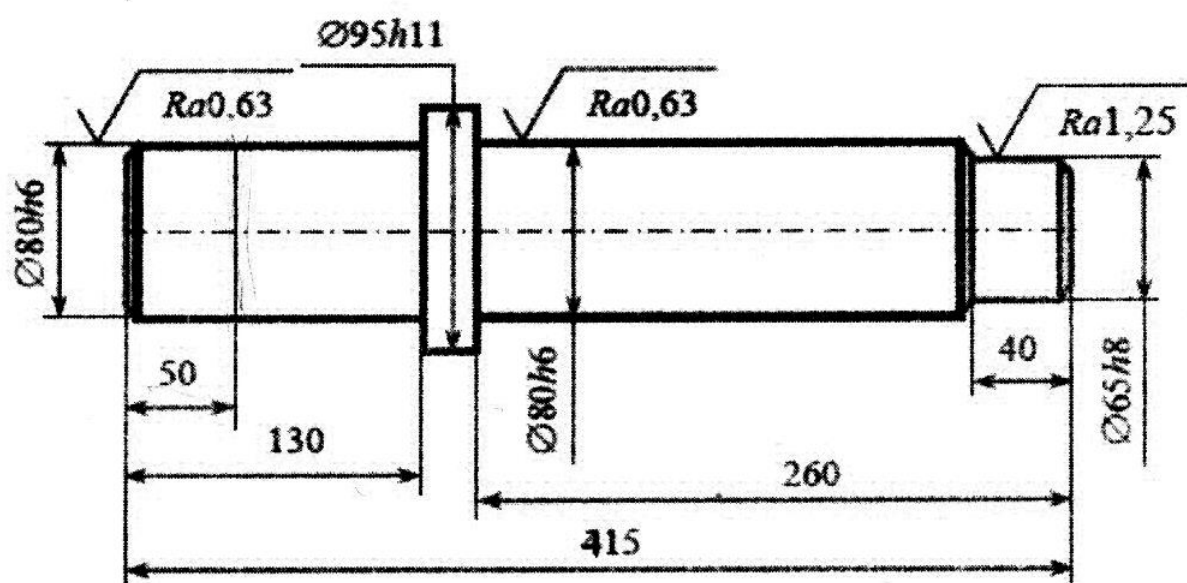


Рис. 9

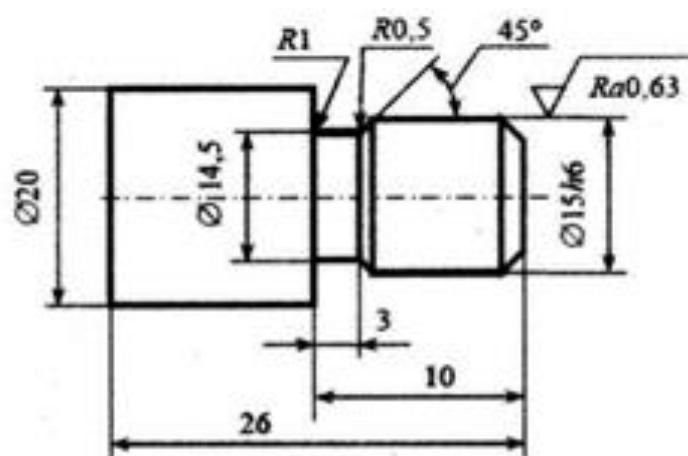


Рис. 10

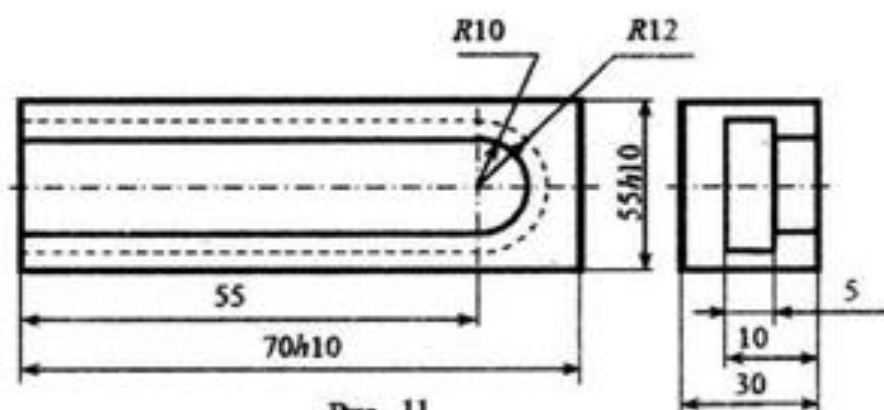


Рис. 11

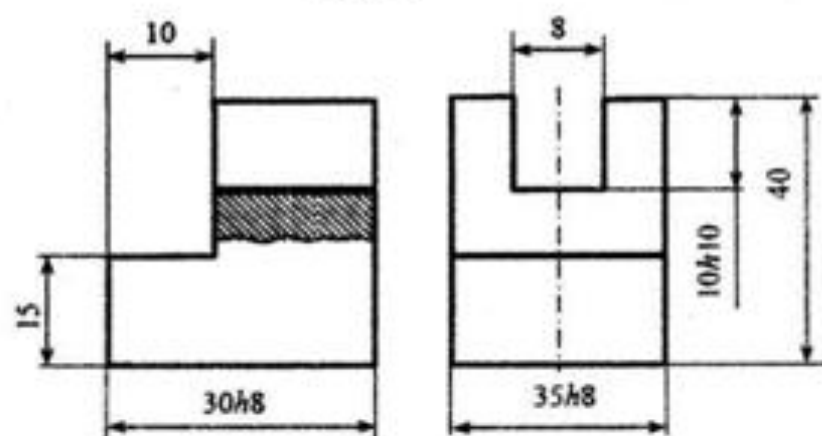


Рис. 12

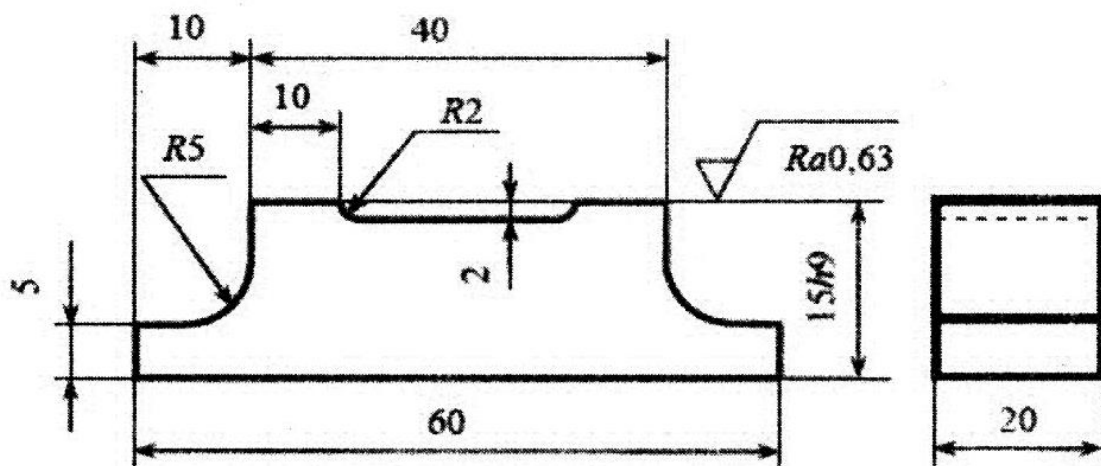


Рис. 13

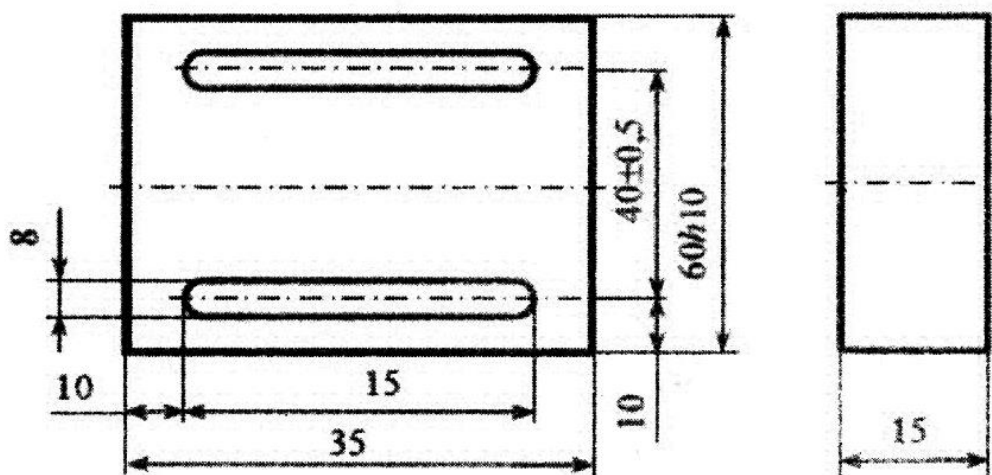
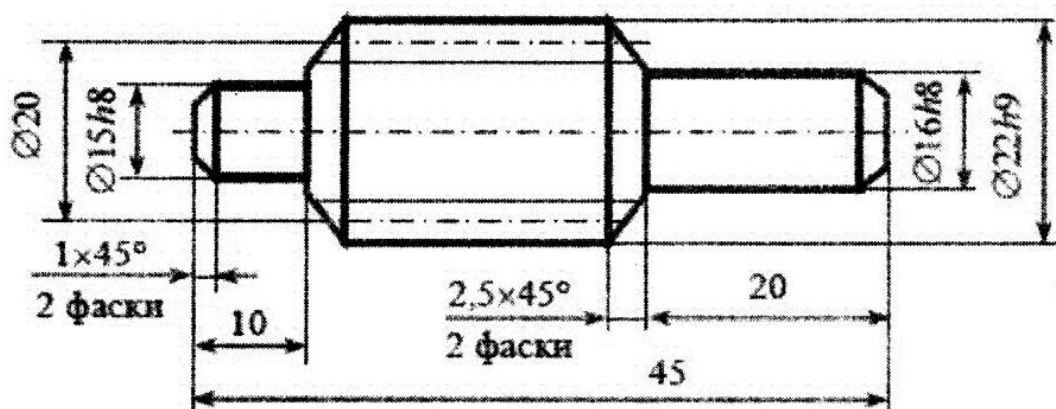


Рис. 14



Модуль, мм	1
Число зубьев	20

Рис. 15

## Содержание отчета

1. Отчет должен быть оформлен на листах формата А4.
2. В отчете должны быть приведены: цель работы, операционный эскиз со схемой базирования и закрепления детали в приспособлении; наименование, назначение и область применения приспособления, описание его устройства и работы.
3. Операционный эскиз со схемой базирования и закрепления детали в приспособлении должен быть выполнен в соответствии с правилами оформления технологического документа.

### Дополнительные контрольные вопросы на защите работы

1. Что называется станочными приспособлением?
2. Каковы преимущества применения приспособлений в технологическом процессе?
3. Какие приспособления используются для токарных и круглошлифовальных станков?
4. Каков принцип действия универсального трехкулачкового патрона?
5. В чем особенности конструкции скальчатых кондукторов?
6. Какие виды тисков применяются на фрезерных станках?
7. Какие виды приспособлений используются для фрезерных станков?
8. Каково устройство и принцип действия делительной головки?

### Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений; - схемы и погрешность базирования заготовок в приспособлениях; - приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров	Перечисляет общий состав станочных приспособлений, виды станочных приспособлений и область их применения. Формулирует принципы и правила базирования заготовок в приспособлениях. Перечисляет виды и характеристику основных приспособлений для станков с ЧПУ.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки; - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов. Демонстрирует навыки установки заготовок в приспособлениях на металлорежущих станках согласно технологическому процессу. Составляет схемы базирования заготовок в приспособлениях. Рассчитывает погрешности установки и закрепления заготовок в приспособлениях. Рассчитывает усилие зажима заготовки в приспособлении.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений №3

## **Экзаменационные вопросы и практические задания по учебной дисциплине Технологическая оснастка**

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса и задачу на составление схемы базирования и закрепления заготовки для одной операции, а также подбору станочного приспособления в соответствии с этой схемой.

### **Вопросы к экзамену:**

#### **Раздел 1. Введение. Основные понятия о приспособлениях.**

##### Тема 1.1 Общие сведения о приспособлениях.

1) Общие сведения о приспособлениях (виды приспособлений по назначению, требования к приспособлениям, достоинства применения приспособлений).

##### Тема 1.2 Станочные приспособления для закрепления заготовок.

2) Общие сведения о приспособлениях (классификация «станочных» приспособлений, конструктивные элементы «станочных» приспособлений).

##### Тема 1.3 Базирование заготовок.

3) Принципы базирования заготовок в приспособлениях.

4) Погрешности базирования заготовок (с примером расчёта).

#### **Раздел 2. Элементы станочных приспособлений**

##### Тема 2.1 Установочные элементы приспособлений.

5) Установочные элементы приспособлений (Назначение и требования к ним, виды опор).

6) Опоры для базирования плоскими поверхностями.

7) Опоры для установки заготовок по цилиндрическим поверхностям (призмы).

8) Опоры для установки заготовок по цилиндрическим поверхностям (установочные конусы и конические втулки, втулки с цилиндрическим отверстием).

9) Опоры для установки заготовок по цилиндрическим поверхностям (установочные пальцы).

10) Опоры для установки заготовок по цилиндрическим поверхностям (оправки).

##### Тема 2.2 Зажимные элементы приспособлений.

11) Назначение и требования к зажимным механизмам.

12) Винтовые зажимные механизмы (и их расчёт).

13) Эксцентриковые и кулачковые зажимы (и их расчёт).

14) Клиновые зажимы (и их расчёт). Комбинированные зажимные механизмы.

##### Тема 2.3 Механизированные приводы.

15) Пневматические приводы (Достоинства, недостатки и области применения. Классификация пневмоприводов. Сравнение основных видов пневмоприводов.).

16) Расчёт усилия на штоке пневмоцилиндров.

17) Расчёт усилия на штоке пневмокамер.

18) Гидравлические приводы (Достоинства, недостатки и область применения. Насосы гидроагрегатов. Гидродвигатели.).

19) Расчёт усилия на штоке гидроцилиндров.

20) Пневмогидравлический привод (пневмо-гидроусилитель).

21) Расчёт усилия пневмогидропривода.

##### Тема 2.4 Направляющие элементы.

22) Направляющие элементы (Кондукторные втулки - область применения, материал).

23) Направляющие элементы (Шаблоны и установочные копирки).

##### Тема 2.5 Делительные и поворотные устройства. Вспомогательные элементы.

24) Делительные и поворотные устройства приспособлений.

##### Тема 2.6 Корпуса и вспомогательные устройства приспособлений.

25) Корпуса приспособлений (назначение, требования к ним, материалы). Вспомогательные элементы приспособлений.

26) Методы изготовления корпусов.



- 27) Изображения приспособлений на операционных эскизах. (Графические обозначения опор и зажимов станочных приспособлений по ГОСТ 3.1107-81).
- 28) Изображения приспособлений на операционных эскизах. (Графические обозначения установочных элементов станочных приспособлений по ГОСТ 3.1107-81).
- 29) Изображения приспособлений на операционных эскизах. (Графические обозначения формы рабочей поверхности элементов станочных приспособлений по ГОСТ 3.1107-81).
- 30) Изображения приспособлений на операционных эскизах. (Графические обозначения совмещённых установочных и зажимных элементов станочных приспособлений и условные обозначения приводов зажимов по ГОСТ 3.1107-81).

### **Раздел 3. Станочные приспособления для металлорежущих станков основных групп**

#### **Тема 3.1 Установка приспособлений на станках.**

- 31) Присоединительные места СФР станков для приспособлений.
- 32) Присоединительные места токарных станков для приспособлений.
- 33) Правила установки приспособлений на станках.
- 34) Угловая выверка приспособлений.
- 35) Выверка линейного положения приспособлений.
- 36) Установка приспособлений на столе СФР станков.

#### **Тема 3.2 Приспособления для токарных станков.**

- 37) Приспособления для токарных станков (Кулачковые, поводковые, цанговые, мембранные патроны и планшайбы).
- 38) Приспособления для токарных станков (центры, хомутики, токарные оправки, люнеты).

#### **Тема 3.3 Приспособления для фрезерных станков.**

- 39) Приспособления для фрезерных станков (Машинные тиски, виды и назначение. Прихваты. Угловые плиты).
- 40) Приспособления для фрезерных станков (Делительные приспособления).
- 41) Приспособления, расширяющие технологические возможности фрезерных станков.

#### **Тема 3.4 Приспособления для сверлильных станков.**

- 42) Приспособления для сверлильных станков (Перечислить основные виды. Подробно – машинные тиски и поворотные приспособления для сверлильных станков).
- 43) Приспособления для сверлильных станков (Кондукторы).
- 44) Многошпиндельные сверлильные головки (Назначение и виды. Револьверные МСГ).
- 45) Многошпиндельные сверлильные головки (МСГ с параллельной работой шпинделей).

#### **Тема 3.5 Приспособления для шлифовальных станков.**

- 46) Приспособления для центровых круглошлифовальных станков.
- 47) Приспособления для внутришлифовальных, плоскошлифовальных и бесцентровых шлифовальных станков.

### **Раздел 4. Приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров**

#### **Тема 4.1 Станочные приспособления для станков с ЧПУ.**

- 48) Основные особенности приспособлений для станков с ЧПУ и требования к ним.
- 49) Системы приспособлений для станков с ЧПУ (УБП, УНП, СНП).
- 50) Системы приспособлений для станков с ЧПУ (СНП, УСП, СРП).
- 51) Приспособления для обработки с 4х, 5-ти сторон.

#### **Тема 4.2 Вспомогательные инструменты к станкам с ЧПУ токарной группы.**

- 53) Вспомогательные инструменты к станкам с ЧПУ (назначение и требования к ним).
- 54) Вспомогательные инструменты к станкам с ЧПУ (необходимость применения ВИ).
- 55) Вспомогательные инструменты к станкам с ЧПУ (общие сведения о конструкции ВИ).

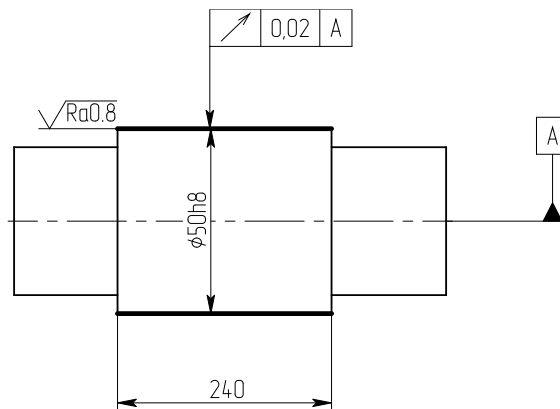
57) Вспомогательные инструменты для токарных станков с ЧПУ с базирующей призмой.

58) Вспомогательные инструменты для СФР станков с ЧПУ.

59) Исходные данные для проектирования приспособлений. Этапы проектирования приспособлений.

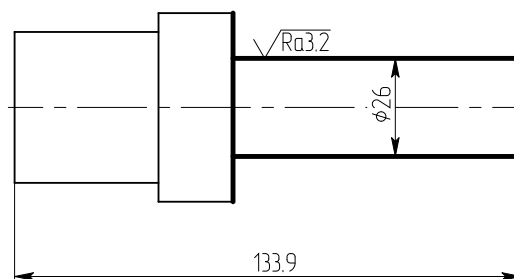
60) Последовательность разработки чертежа общего вида приспособления.

1. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



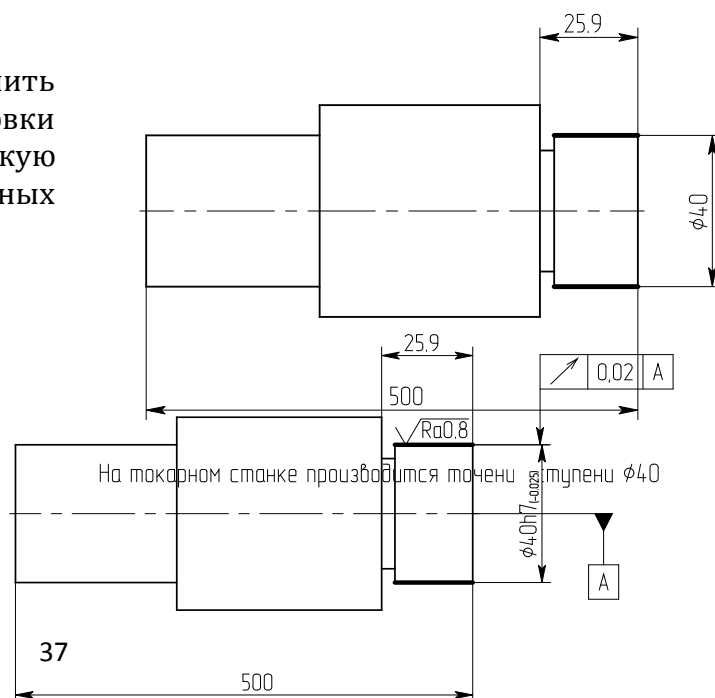
Обработка ступени  $\phi 50h8$

2. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



На токарном станке с ЧПУ производится обработка ступени

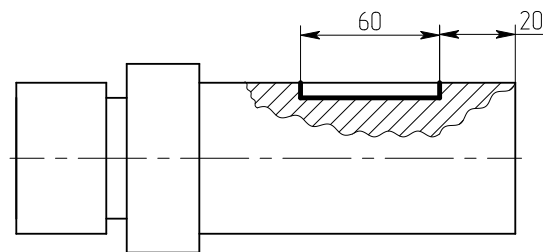
3. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



На круглошлифовальном станке производится шлифование ступени  $\phi 40h7$

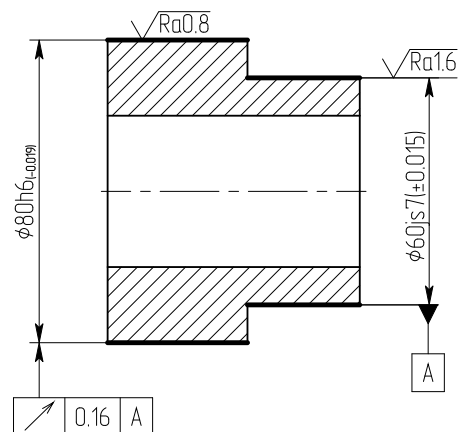
4. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.

5. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



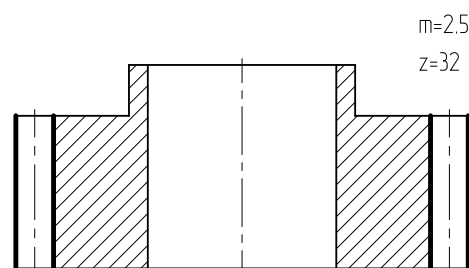
на шпоночно-фрезерном станке производится фрезерование шпоночного паза шириной 10JS9

6. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



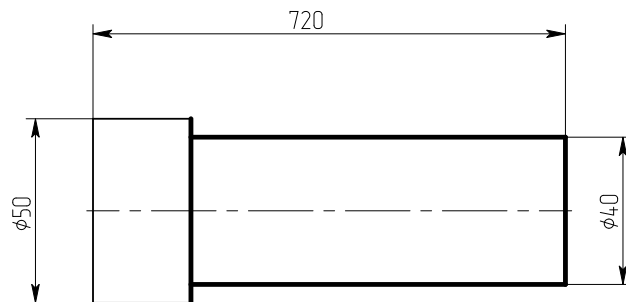
Обработка  $\phi 80h6$  и  $\phi 60js7$

7. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



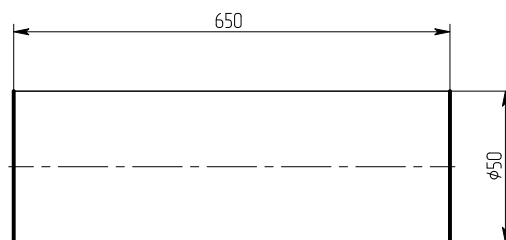
Фрезерование зубьев

8. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



На токарном станке с ЧПУ производится обработка ступени

9. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений.



Обработка торцев и сверление 2х центральных отверстий.

## Перечень объектов контроля

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
<b>Знания</b> - назначение, устройство и область применения станочных приспособлений; - схемы и погрешность базирования заготовок в приспособлениях; - приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров	Перечисляет общий состав станочных приспособлений, виды станочных приспособлений и область их применения. Формулирует принципы и правила базирования заготовок в приспособлениях. Перечисляет виды и характеристику основных приспособлений для станков с ЧПУ.
<b>Умения</b> - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки; - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки	Обосновывает выбор приспособлений для механической обработки. Выбирает оснастку соответствующих видов с использованием нормативных документов. Демонстрирует навыки установки заготовок в приспособлениях на металлорежущих станках согласно технологическому процессу. Составляет схемы базирования заготовок в приспособлениях. Рассчитывает погрешности установки и закрепления заготовок в приспособлениях. Рассчитывает усилие зажима заготовки в приспособлении.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все пункты задания и правильно решена задача;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнены 2 пункта задания и правильно решена задача или все пункты задания выполнены, но с ошибками или неполно раскрыты и правильно решена задача;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнен 1 пункт задания и правильно решена задача или выполнены 2 пункта задания, но с ошибками или неполно раскрыты, а задача решена также с ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не решена задача.

Процент результативности (процент правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100	5	Отлично
75– 89	4	Хорошо
60– 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно

**Образец экзаменационного билета:**

<b>Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ</b>	
<b>ОДОБРЕНО</b> Цикловой комиссией «Технология машиностроения и машиностроительного производства» Протокол № __ от _____ 20__ г. Председатель ЦК: Н.В. Клейменова	<b>Экзаменационный билет №</b> по дисциплине: «Технологическая оснастка» специальности: 15.02.16 Технология машиностроения курс 3, группы: ТМ-21, ТМ-22
1. Принципы базирования заготовок в приспособления. 2. Винтовые зажимные механизмы (и их расчёт). 3. Приспособления для сверлильных станков (Кондукторы). 4. Задача. По заданному чертежу детали выполнить схему базирования и крепления заготовки для данной операции. Дать краткую характеристику применяемых станочных приспособлений Преподаватель _____ М.Ю. Лобанов	

#### 4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

**Кабинет** «Технология машиностроения», оснащённый оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Технологическая оснастка»,
- компьютер,
- телевизор или мультимедиа-проектор.

**Лаборатория «Технологическое оборудование и оснастка»**, оснащённая

необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- универсальные станочные приспособления (3-х кулачковый патрон, станочные тиски для фрезерных работ, цанговые патроны, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патрон для крепления протяжек, патроны для крепления фрез, свёрл и др.);
- пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений;
- набор для компоновки приспособлений;
- оправки для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ;
- стенд для определения усилия зажатия механизированным приводом.

#### Основные источники:

1. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка. Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 6-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2022.
2. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для СПО / Р. Б. Марголит.– Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 413 с. (Профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

**Дополнительные источники:**

1. Марголит, Р.Б. Технология машиностроения [Текст]: Учебное пособие // Р.Б. Марголит. – Рязань, 2022. 380 с.
2. Мирошин, Д. Г. Технология обработки на токарных станках : учебное пособие для СПО / Д. Г. Мирошин, Э. Э. Агаева ; под общей редакцией И. Н. Тихонова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 314 с. (Профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
3. Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для СПО / В. А. Рогов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 351 с. (Профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
4. Технология машиностроения : учебник и практикум для СПО / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 241 с. (Профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
5. Копылов Ю. Р. Технология машиностроения. Учебное пособие для СПО / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-6703-7
6. Копылов Ю. Р., Болдырев А. А. Технология машиностроения. Дистанционный курс. Учебное пособие для СПО / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6704-4
7. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 3-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
8. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка: практикум. – 1-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2012.
9. Антимонов, А. М. Технология машиностроения : учебник для СПО / А. М. Антимонов ; под редакцией О. Г. Залазинского. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-4488-1116-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104916>
10. Энциклопедия по машиностроению – URL: <http://mash-xxl.info/>