

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Степанов Павел Иванович  
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 27.03.2026 08:48:59  
Уникальный программный ключ:  
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa5b295

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

**НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра технологии машиностроения

ОДОБРЕН

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 3 от 24.04.2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**текущей и промежуточной аттестации**

**по учебной дисциплине**

**«Металлорежущие станки и средства технологического оснащения»**

|                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки            | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| Профиль подготовки                | Технология машиностроения                                                          |
| Квалификация (степень) выпускника | Бакалавр                                                                           |
| Форма обучения                    | Очная, очно-заочная                                                                |

Новоуральск 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Паспорт фонда оценочных средств .....                                                                                                                            | 3  |
| 1.1. Область применения .....                                                                                                                                       | 3  |
| 1.2. Контролируемые компетенции .....                                                                                                                               | 3  |
| 2. Программа оценивания контролируемых компетенций .....                                                                                                            | 8  |
| 2.1. Оценочные средства результатов обучения .....                                                                                                                  | 8  |
| 2.2. Характеристика оценочных средств .....                                                                                                                         | 9  |
| 3. Материалы, необходимые для оценки результатов обучения .....                                                                                                     | 10 |
| 3.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену и зачету по теоретической части курса «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения» ..... | 10 |
| 3.1 Оценочные средства для текущего контроля .....                                                                                                                  | 12 |
| 3.1.1 Лабораторные работы .....                                                                                                                                     | 12 |
| 3.2 Оценочные средства для рубежного контроля .....                                                                                                                 | 16 |
| 3.2.1 Домашние задания по разделам «Требования к выполнению задания. Варианты заданий» .....                                                                        | 16 |
| 3.2.2 Тематика, форма задания, исходные данные для проектирования .....                                                                                             | 21 |
| 3.2.3 Курсовое проектирование .....                                                                                                                                 | 24 |
| 3.3 Тестовые задания .....                                                                                                                                          | 24 |

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения». Содержит контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, и методические материалы, характеризующие показатели и критерии оценивания результатов обучения.

ФОС разработан на основе положений основной образовательной программы 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиля подготовки «Технология машиностроения» (квалификация (степень) «бакалавр») и рабочей программы учебной дисциплины «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения».

### 1.2. Контролируемые компетенции

В соответствии с образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиля подготовки «Технология машиностроения» в результате изучения дисциплины «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями.

| Компетенции                                                                                                                                     | Требования профессиональных стандартов | Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований проф. стандартов                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач            |                                        | <b>Знать:</b><br>З1(УК) – Общие закономерности функционирования технических систем<br><b>Уметь:</b><br>У1(УК) – Применять принципы системного подхода при выполнении проекта |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, |                                        | <b>Уметь:</b><br>У2(УК) – Определять задачи, выполнение которых необходимо для успешного выполнения проекта                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Уметь:</b><br>УЗ(УК) – Определять последовательность этапов работ, рационально устанавливать сроки их выполнения в ходе реализации проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.</p> <p>ПК-1. Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин.</p> <p>ПК-5. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.</p> <p>ПК-7. Способен участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств.</p> | <p><b>Трудовые действия.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка работоспособности и исправности механического оборудования, приспособлений и инструментов;</li> <li>– Проверка работоспособности и исправности технологической оснастки, инструмента для ремонта;</li> <li>– Поддержание работоспособности технологического оборудования, приспособлений и инструментов для технического обслуживания;</li> <li>– Выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Выбор схем установки заготовок простых деталей типа тел вращения;</li> <li>– Выбор схем установки заготовок простых корпусных деталей;</li> <li>– Выбор приспособления для установки заготовок простых деталей типа тел вращения;</li> <li>– Выбор приспособления для установки заготовок простых корпусных деталей;</li> <li>– Расчет силы закрепления заготовки;</li> <li>– Расчет точности простого станочного приспособления;</li> <li>– Расчет точности универсально-сборного приспособления;</li> <li>– Разработка компоновки простого станочного приспособления;</li> <li>– Разработка компоновки простого контрольно-измерительного приспособления;</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <p>32 – классификацию, технические характеристики и конструктивные особенности основных типов металлорежущих станков;</p> <p>33 – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств технологического оснащения;</p> <p>34 – типовые схемы базирования заготовок</p> <p>35 – средства технологического оснащения для металлорежущих станков;</p> <p>36 – методику проектирования станочных и контрольных приспособлений</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У5 – выбирать базы для обеспечения требуемого положения заготовки на</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка компоновки универсально-сборного приспособления</li> <li>– Выбор направляющих элементов универсально-сборного приспособления;</li> <li>– Выбор установочных элементов универсально-сборного приспособления;</li> <li>– Выбор вспомогательных элементов универсально-сборного приспособления;</li> <li>– Выбор базового элемента универсально-сборного приспособления;</li> <li>– Выбор зажимных устройств универсально-сборного приспособления;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Определять технологические возможности стандартных приспособлений, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Определять технологические возможности технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Анализировать схемы установки заготовок простых деталей типа тел вращения;</li> <li>– Анализировать схемы установки заготовок простых корпусных деталей;</li> <li>– Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки заготовок простых деталей типа тел вращения, для установки простых корпусных деталей;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Техническая документация на оборудование;</li> <li>– Технологические возможности основного технологического оборудования;</li> <li>– Правила эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Правила эксплуатации технологической оснастки, используемой при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>– Типовые схемы базирования заготовок</li> </ul> | <p>основании анализа возможных схем установки и определять погрешность базирования</p> <p>У6 – производить настройку УСП для базирования различных типов деталей</p> <p>У7 – разрабатывать конструкции станочных и контрольно-измерительных приспособлений и их элементов для заданных условий технологических операций и выполнять необходимые расчеты</p> <p>У8 – выбирать стандартные элементы приспособлений, в том числе силовые механизмы;</p> <p>У9 – проводить комплексный технико-экономический анализ для обоснования принятия решений при проектировании технологической оснастки;</p> <p>У10 - Производить сравнительный анализ и выбор наиболее производительного оборудования с учетом его технологических возможностей</p> <p><b>Владеть:</b></p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>деталей машиностроения низкой сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные технологические возможности токарных станков с ЧПУ для изготовления деталей типа тела вращения;</li> <li>– Основные технологические возможности станков с ЧПУ фрезерно-расточной группы для изготовления простых корпусных деталей;</li> <li>– Современные приспособления, применяемые для установки заготовок простых деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ, на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы;</li> <li>– Размерные параметры столов и шпинделей станков;</li> <li>– Методика проектирования приспособлений для установки заготовок;</li> <li>– Методика проектирования универсально-сборных приспособлений для установки заготовок</li> <li>– Методика проектирования простых контрольно-измерительных приспособлений;</li> <li>– Методика построения схем контроля;</li> <li>– Методика построения расчетных силовых схем;</li> <li>– Методика точностного расчета станочных приспособлений;</li> <li>– Методики прочностных и жесткостных расчетов;</li> <li>– Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений;</li> <li>– Правила выбора установочных элементов универсально-сборных станочных приспособлений;</li> <li>– Правила выбора зажимных устройств универсально-сборных станочных приспособлений;</li> <li>– Правила выбора установочных элементов контрольно-измерительных приспособлений;</li> <li>– Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений;</li> <li>– Правила выбора зажимных устройств контрольно-измерительных приспособлений;</li> <li>– Структура требований к простому станочному приспособлению;</li> <li>– Структура требований к контрольно-измерительному приспособлению;</li> <li>– Системы универсально-сборных приспособлений;</li> </ul> | <p>В1 – навыками проверки работоспособности и исправности механического оборудования, В2 – навыками оценки уровня работоспособности и исправности технологической оснастки и используемого инструментария, В5 – навыками выбора станочных приспособлений для реализации технологических процессов, В6 – навыками настройки металлорежущих станков на изготовление конкретных деталей, В7 – навыками настройки различных делительных устройств для реализации конкретной задачи. В8 – навыками проектирования технологической оснастки для единичного и серийного производства</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплектность систем универсально-сборных приспособлений;</li> <li>– Типы и характеристики стандартных установочных элементов;</li> <li>– Виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений;</li> <li>– Типы и характеристики стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений;</li> </ul> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Индикаторы достижения компетенции (далее – ИДК) для ОПК-9, ПК-1, ПК-5 и ПК-7 представлены ниже (поскольку компетенции формируются комплексом дисциплин, то в формулировках ИДК указана только та часть, которая имеет отношение непосредственно к данной дисциплине).

| Компетенции                                                                                                                                                                                                | ИДК согласно компетентностной модели                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения                                                                                                                                   | З-ОПК-9. <b>Знать:</b> основные принципы проектирования средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств                              |
|                                                                                                                                                                                                            | У-ОПК-9. <b>Уметь:</b> принимать участие в разработке проектов средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств                       |
|                                                                                                                                                                                                            | В-ОПК-9. <b>Владеть:</b> навыками проектирования средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств                                     |
| ПК-1. Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин                                                                                                       | З-ПК-1. <b>Знать:</b> способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации       |
|                                                                                                                                                                                                            | У-ПК-1. <b>Уметь:</b> применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества                      |
|                                                                                                                                                                                                            | В-ПК-1. <b>Владеть:</b> навыками эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики |
| ПК-5. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров | З-ПК-5. <b>Знать:</b> принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                            | У-ПК-5. <b>Уметь:</b> определять номенклатуру средств технологического оснащения; проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса                                    |
|                                                                                                                                                                                                            | В-ПК-5. <b>Владеть:</b> навыками выбора способов реализации основных технологических процессов                                                                                                             |

| Компетенции                                                                                                            | ИДК согласно компетентностной модели                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7. Способен участвовать в приеме и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств | З-ПК-7. <b>Знать:</b> кинематическую структуру и компоновку станков и другого технологического оборудования; нормативную базу по эксплуатации средств и систем машиностроительных производств                                               |
|                                                                                                                        | У-ПК-7. <b>Уметь:</b> разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации средств и систем машиностроительных производств                                                                                                 |
|                                                                                                                        | У-ПК-7. <b>Владеть:</b> навыками оформления результатов испытаний вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств и принятия соответствующих решений; навыками разработки и оформления документации по эксплуатации |

## 2. Программа оценивания контролируемых компетенций

### 2.1. Оценочные средства результатов обучения

| Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оценочного материала                                                                    | Содержание                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| З1(УК) – Общие закономерности функционирования технических систем<br>У1(УК) – Применять принципы системного подхода при выполнении проекта<br>У4(УК) – Определять нужные источники информации, находить в них требуемые данные, анализировать их и использовать в ходе работы над проектом<br>З2 – классификацию, технические характеристики и конструктивные особенности основных типов металлорежущих станков, в том числе с программным управлением<br>У5 – выбирать базы для обеспечения требуемого положения заготовки на основании анализа возможных схем установки и определять погрешность базирования<br>У6 – производить настройку УСП для базирования различных типов деталей | Тестовое задание.<br>Вопросы для подготовки к экзамену.<br>Домашнее задание.<br>Лабораторные работы. | Пройти Тест № 1.<br>Выполнить домашнее задание в соответствии со своим вариантом задания.<br>Выполнить раздел курсового проекта.<br>Выполнить лабораторную работу №1, оформить отчёт |
| У10 - Производить сравнительный анализ и выбор наиболее производительного оборудования с учетом его технологических возможностей<br>В1 – навыками проверки работоспособности и исправности механического оборудования,<br>В2 – навыками оценки уровня работоспособности и исправности технологической оснастки и используемого инструментария,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тестовое задание.<br>Вопросы для подготовки к экзамену.<br>Домашнее задание.<br>Лабораторные работы. | Пройти Тест № 2.<br>Выполнить раздел курсового проекта.<br>Выполнить лабораторную работу №2, оформить отчёт<br>Выполнить практическую работу №1.                                     |



| Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование оценочного материала                                                                                                               | Содержание                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>33 – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств технологического оснащения;</p> <p>34 – типовые схемы базирования заготовок</p> <p>35 – средства технологического оснащения для станков ЧПУ</p> <p>36 – методику проектирования станочных и контрольных приспособлений</p> <p>В5 – навыками выбора станочных приспособлений для реализации технологических процессов,</p> <p>В6 – навыками настройки металлорежущих станков на изготовление конкретных деталей,</p>                                                                                         | <p>Вопросы для подготовки к экзамену.</p> <p>Тестовое задание.</p> <p>Домашнее задание.</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Курсовой проект.</p> | <p>Пройти Тест № 3.</p> <p>Выполнить домашнее задание в соответствии со своим вариантом задания.</p> <p>Выполнить раздел курсового проекта.</p> <p>Выполнить практическую работу №2.</p>              |
| <p>У2(УК) – Определять задачи, выполнение которых необходимо для успешного выполнения проекта</p> <p>У3(УК) – Определять последовательность этапов работ, рационально устанавливать сроки их выполнения в ходе реализации проекта</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Домашнее задание.</p> <p>Вопросы для подготовки к экзамену.</p> <p>Тестовое задание.</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Курсовой проект.</p> | <p>Пройти Тест № 4.</p> <p>Выполнить раздел курсового проекта.</p> <p>Выполнить лабораторную работу №3, оформить отчёт.</p>                                                                           |
| <p>У7 – разрабатывать конструкции станочных и контрольно-измерительных приспособлений и их элементов для заданных условий технологических операций и выполнять необходимые расчеты</p> <p>У8 – выбирать стандартные элементы приспособлений, в том числе силовые механизмы;</p> <p>У9 – проводить комплексный технико-экономический анализ для обоснования принятия решений при проектировании технологической оснастки;</p> <p>В7 – навыками настройки различных делительных устройств для реализации конкретной задачи.</p> <p>В8 – навыками проектирования технологической оснастки для единичного и серийного производства</p> | <p>Лабораторные работы.</p> <p>Домашнее задание.</p> <p>Вопросы для подготовки к экзамену.</p> <p>Тестовое задание.</p> <p>Курсовой проект.</p> | <p>Пройти Тест № 2.</p> <p>Выбрать правильный ответ.</p> <p>Выполнить раздел курсового проекта.</p> <p>Выполнить лабораторную работу №4, оформить отчёт.</p> <p>Выполнить практическую работу №3.</p> |

## 2.2. Характеристика оценочных средств

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система оценок. Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра. Распределение баллов рейтинга по видам деятельности для дисциплины «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения» выполняется следующим образом: 50 баллов суммарно за выполнение практических и лабораторных работ, домашних и аудиторных контрольных работ и тестов, 50 баллов за выполнение зачётной работы в формате демонстрационного экзамена. В результате полученные баллы переводятся в 5-балльную систему согласно шкале оценивания.

### Шкала оценивания

| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов по дисциплине | Оценка (ECTS) | Градация                                                                          |
|----------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 5 (отлично)                | 90-100                     | A             | Отлично – блестящие результаты с незначительными недочётами                       |
| 4 (хорошо)                 | 85-89                      | B             | Очень хорошо – выше среднего уровня, с некоторыми недочётами                      |
|                            | 75-84                      | C             | Хорошо – в целом серьезная работа, но с рядом замечаний                           |
|                            | 70-74                      | D             | Удовлетворительно – неплохо, однако имеются серьезные недочёты                    |
| 3 (удовлетворительно)      | 65-69                      | E             | Посредственно – результаты удовлетворяют минимальным требованиям (проходной балл) |
|                            | 60-64                      |               |                                                                                   |
| 2 (неудовлетворительно)    | Ниже 60                    | F             | Неудовлетворительно – требуется выполнение значительного объёма работы            |

### 3. Материалы, необходимые для оценки результатов обучения

#### 3.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену и зачету по теоретической части курса «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения»

1. Классификация станков. Техничко-экономические показатели станков.
2. Методы образования поверхностей на станках. Примеры.
3. Вид движений в станках. Соответствие числа рабочих органов станка числу составляющих рабочих движений.
4. Кинематические цепи, их виды и область применения.
5. Расчетные перемещения при настройке кинематических цепей. Уравнение кинематического баланса. Требование к точности настройки и кинематической жесткости внешних и внутренних цепей.
6. Способ и механизмы регулирования скорости. Механические вариаторы.
7. Ступенчатое регулирование скорости. Стандартизация частот вращения на основе геометрического ряда.
8. Графическое изображение передач с помощью структурных сеток и графиков частот вращений
9. Узлы настройки во внутренних цепях согласования относительных движений. Точные и приближённые настройки. Способы подбора зубчатых колес.

10. Простая и сложная кинематические цепи, их возможности, достоинства и недостатки.

Примеры

11. Токарно-винторезные станки. Компонировка, область применения, типовые узлы, кинематика. Станок 16К20 (1К62, 1А616, 1М616).

12. Тяжёлые токарные станки. Назначение, область применения, особенности компоновки. Конструкция шпиндельного узла карусельных станков.

13. Токарно-револьверные станки.

14. Одношпиндельные токарные автоматы. Типы, назначение, кинематика. Станок 1Б140(1Б136).

15. Токарные одношпиндельные полуавтоматы. Станок 1А730 (1Н713).

16. Сверлильные и расточные станки. Станок 2625 (262Г).

17. Агрегатные станки. Типы силовых головок. Примеры кинематики силовых головок с электромеханическим приводом.

18. Фрезерные станки общего назначения. Особенности компоновки и конструкции.

19. Строгальные и протяжные станки. Назначение, область применения. Типовые узлы и механизмы

20. Шлифовальные станки общего назначения. Типы, компоновка, кинематика. Примеры

21. Методы формообразования и способы нарезания цилиндрических зубчатых колёс. Достоинства и недостатки.

22. Зубодолбежные станки. Расчетные перемещения, кинематические зависимости.

Структурная схема зубодолбежного станка. Станок 5140 (5В 12, 514).

23. Зубофрезерные станки. Кинематика зубофрезерования. Структурная схема зубофрезерного станка.

24. Общий случай зубофрезерования цилиндрических зубчатых колёс. Анализ расчетных перемещений при зубофрезеровании. Станок 5М324А (5К324). 25. Нарезание червячных колёс. Расчетные перемещения при различных схемах нарезания. Достоинства и недостатки.

26. Методы финишной обработки зубчатых колёс. Зубошевировальные станки.

27. Зубошлифовальные станки. Особенности станков, работающих методом копирования.

28. Схема зубошлифования по методу огибания, относительные движения, кинематические зависимости.

29. Варианты механизмов огибания в зубошлифовальных станках. Станок 5П84.

30. Нарезание конических зубчатых колёс. Составляющие рабочего движения и их взаимосвязь при зубостроении. Станок 5230 (526).

### **Раздел «Технологическая оснастка»:**

1 Роль технологической оснастки в совершенствовании производства.

2 Роль приспособлений в машиностроении.

3 Классификация приспособлений.

4 Классификация элементов приспособлений.

5 Базирования и базы в машиностроении.

6 Правило шести точек.

7 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и наружной цилиндрической поверхности.

8 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и внутренней цилиндрической поверхности.

9 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и двум внутренним цилиндрическим поверхностям.

- 10 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и двум наружным цилиндрическим поверхностям.
- 11 Типовая схема базирования заготовки по центровым отверстиям.
- 12 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и элементу симметрии.
- 13 Установочные элементы приспособлений.
- 14 Погрешность установки.
- 15 Погрешность базирования.
- 16 Погрешность закрепления.
- 17 Погрешность положения заготовки в приспособлении.
- 18 Назначение зажимных устройств.
- 19 Методика расчета сил закрепления (упругие характеристики зажимного устройства).
- 20 Типовые схемы расчета сил закрепления.
- 21 Расчет сил закрепления при точении и растачивании.
- 22 Расчет сил закрепления при сверлении.
- 23 Цанговые зажимы.
- 24 Разжимные оправки.
- 25 Мембранные патроны.
- 26 Эксцентриковые зажимные устройства.
- 27 Расчет эксцентриковых зажимных устройств.
- 28 Поршневые пневмодвигатели.
- 29 Диафрагменные пневмодвигатели.
- 30 Гидравлический привод приспособлений.
- 31 Пневмогидравлический привод приспособлений.
- 32 Зажимные устройства с приводом от электродвигателя.
- 33 Магнитные и электромагнитные зажимные устройства.
- 34 Корпусные и вспомогательные элементы приспособлений.
- 35 Направляющие элементы приспособлений.
- 36 Последовательность конструирования приспособления.
- 37 Обоснование выбора типа приспособления.
- 38 Экономическое обоснование эффективности применения приспособления.
- 39 Расчет приспособления на точность.
- 40 Особенности проектирования сборочных приспособлений.
- 41 Особенности проектирования контрольных приспособлений.
- 42 Особенности проектирования вспомогательного инструмента.
- 43 Оснастка для токарных станков.
- 44 Оснастка для сверлильных станков.
- 45 Оснастка для шлифовальных станков.
- 46 Оснастка для фрезерных станков.

### **3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Ниже приведен перечень оценочных средств используемых при проведении текущего контроля успеваемости студентов.

#### **3.1.1 Лабораторные работы №1 (ЛР1)**

*Бланк отчета по лабораторной работе.*

Выполнение лабораторной работы ведётся по методическому пособию:

➤ Девятковский Н. А. Настройка зуборезного станка 5310. Новоуральск: изд-во НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 28 с.

Титульный лист выполняется в соответствии с примером:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

**НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра технологии машиностроения

**ОТЧЁТ**

по лабораторной работе №1

**ИЗУЧЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ**

**ЗУБОФРЕЗЕРНОГО СТАНКА**

Студенты \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Новоуральск 2020

Таблица 1 – Исходные данные

| Параметры нарезаемого колеса    | Обозначение | Д а н н ы е |
|---------------------------------|-------------|-------------|
| Модуль, мм                      | $m$         |             |
| Число зубьев                    | $z$         |             |
| Угол исходного контура, град    | $\alpha$    | $20^\circ$  |
| Угол наклона зубьев, град       | $\beta$     |             |
| Диаметр вершин зубьев, мм       | $d_a$       |             |
| Коэффициент смещения колеса     | $x$         |             |
| Коэффициент высоты головки зуба | $h_a^*$     |             |
| Коэффициент радиального зазора  | $c$         |             |
| Направление линии зуба          | -           |             |
| Степень точности колеса         | -           |             |
| Материал колеса                 | -           |             |

Таблица 2 – Принятый инструмент для обработки (заполняется студентом)

| Параметры червячной фрезы | Обозначение | Д а н н ы е |
|---------------------------|-------------|-------------|
| Число заходов             | $k$         |             |
| Угол подъёма витков, град | $\beta_0$   |             |
| Диаметр вершин зубьев, мм | $d_{a0}$    |             |

**1 Настройка группы скорости резания**

## 1.1 Настройка гитары обката:

а) расчётные перемещения конечных звеньев внутренней связи

1 об. фрезы соответствует  $\frac{k}{z}$  об. заготовки;

б) уравнение кинематического баланса

в) формула настройки гитары обката

$$i_x =$$

г) числа зубьев сменных колёс гитары, рассчитанные по заданной методике:

A= B= C= D=

Настройка гитары скорости резания:

а) принятая скорость резания, м/мин

v=

б) необходимая частота вращения фрезы, мин<sup>-1</sup>

$$n_{\phi} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d_{a0}} =$$

принимаем  $n_{\phi} =$ 

в) частота вращения стола и её проверка

$$n_{ст} = \frac{n_{\phi} \cdot k}{z} =$$

необходимое условие:  $n_{ст} \leq 14 \text{ мин}^{-1}$ ; (при несоблюдении условия, изменить параметры);

г) расчётные перемещения конечных звеньев

1420 мин<sup>-1</sup> двигателя M1 соответствует  $n_{\phi} \text{ мин}^{-1}$  фрезы;

д) уравнение кинематического баланса

е) формула настройки гитары скорости резания

$$i_v =$$

ж) числа зубьев колёс (рассчитать вручную)

$$A = \quad B =$$

## 2 Настройка группы подачи

2.1 Настройка гитары дифференциала:

а) расчётные перемещения конечных звеньев внутренней связи

1 об. заготовки соответствует  $l_{в.л}$  мм перемещения фрезы по винтовой линии,

$$\text{где } l_{в.л} = \frac{\pi \cdot m \cdot z}{\sin \beta} =$$

б) уравнение кинематического баланса

в) формула настройки гитары дифференциала

$$i_y =$$

г) числа зубьев сменных колёс гитары, рассчитанные по методическому пособию:

$$A = \quad B = \quad C = \quad D =$$

2.2 Настройка гитары подачи:

а) принимаем обратную подачу для чистовой обработки, мм/об

$$S_o =$$

б) расчётные перемещения конечных звеньев

1 об. заготовки соответствует  $S_o$  мм/об перемещения фрезы

в) уравнение кинематического баланса

г) формула настройки гитары подачи

$$i_s =$$

д) числа зубьев сменных колёс гитары, рассчитанные по программе «ГИТАРА» (приложить распечатку):

$$A = \quad B = \quad C = \quad D =$$

## 3 Установка инструмента

3.1 Угол установки червячной фрезы (знак «+» или «-» установите сами)

$$\beta \pm \beta_l =$$

3.2 Глубина врезания, равная высоте зуба (высоту зуба определить, как полуразность диаметров вершин и впадин зубьев; формула для диаметра впадин зубьев с учётом коэффициента смещения вам известна из дисциплины «Детали машин»)

$$d_f =$$
$$h = 0.5(d_a - d_f) =$$

## 4 Теоретическое время обработки колеса

4.1 Фактическая длина пути фрезы вдоль оси колеса, мм, (заметить по линейке)

$$l_\phi =$$

4.2 Теоретическое время обработки, мин

$$t_{теор} = \frac{l_\phi}{S_o \cdot n_{см}} =$$

4.3 Фактическое время обработки колеса, мин

$$t_{факт} =$$

## 5 Расчёт контрольных размеров зубчатого колеса

Выполнить расчёт по программам «Длина общей нормали», «Размер по роликам», «Толщина вершины зуба» (\*.mcd) для ЭВМ (распечатку приложить). Измерить фактические размеры. Результаты расчёта и измерения занести в таблицу 3.

Таблица 3 – Контрольные размеры

| Контрольный размер      | Расчётный размер с отклонениями<br>(по соответствующим программам) | Фактический размер | Вывод о годности нарезанного колеса |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Длина общей нормали     |                                                                    |                    |                                     |
| Размер по роликам       |                                                                    |                    |                                     |
| Постоянная хорда        |                                                                    |                    |                                     |
| Толщина по вершине зуба |                                                                    |                    |                                     |

### 6 Структурная схема станка

Нарисовать структурную схему станка.

## 3.2 Оценочные средства для рубежного контроля

По итогам раздела 1 выполняется домашнее задание.

По итогам раздела 2 выполняется курсовой проект.

### 3.2.1 Домашние задания по разделам «Требования к выполнению задания. Варианты заданий»

ПО ЗАДАННОМУ ВАРИАНТУ ЗАДАНИЯ:

- 1 Определить радиальные биения шпиндельных подшипников по двум расчётным схемам.
- 2 Подобрать радиальные и радиально-упорные подшипники по вычисленным значениям радиальных биений и дать их обозначение.
- 3 Выполнить в масштабе конструктивный эскиз шпиндельного узла со стандартным передним концом шпинделя и указать посадочные, присоединительные и габаритные размеры.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

| ПАРАМЕТРЫ                                                    | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |       |       |        |        |
|--------------------------------------------------------------|------------------|-------|-------|--------|--------|
|                                                              | 1                | 2     | 3     | 4      | 5      |
| Тип станка                                                   | ТВ               | Ф     | ЗФ    | Р      | Ш      |
| Класс точности станка                                        | В                | В     | Н     | В      | В      |
| Схема шпиндельного узла                                      | 7                | 6     | 3     | 5      | 8      |
| Расстояние между опорами                                     | 650              | 600   | 650   | 700    | 500    |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 180              | 120   | 80    | 90     | 90     |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 110              | 90    | 80    | 70     | 90     |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 80               | 70    | 65    | 50     | 55     |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 46000            | 46000 | 97000 | 36000К | 46000К |



|                                                                                                                                    |               |               |               |               |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Б<br>200 | Т<br>Ч<br>-   | Ш<br>Ч<br>200 | Ц<br>А<br>-   | К<br>П<br>- |
| Тип радиального подшипника задней опоры                                                                                            | 3182000       | 36000         | 7000          | 36000К        | 36000К      |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Б<br>225 | Ш<br>Б<br>250 | Ш<br>Ч<br>225 | Ш<br>П<br>250 | К<br>П<br>- |

| ПАРАМЕТРЫ                                                                                                                          | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ    |               |               |               |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                                                                                                    | 6                   | 7             | 8             | 9             | 10            |
| Тип станка                                                                                                                         | ТВ                  | Ф             | 3Ф            | Р             | Ш             |
| Класс точности станка                                                                                                              | П                   | П             | П             | П             | П             |
| Схема шпиндельного узла                                                                                                            | 2                   | 7             | 1             | 6             | 4             |
| Расстояние между опорами                                                                                                           | 750                 | 600           | 500           | 800           | 700           |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм                                                                       | 225                 | 150           | 60            | 110           | 180           |
| Диаметр переднего подшипника, мм                                                                                                   | 140                 | 120           | 60            | 110           | 150           |
| Диаметр заднего подшипника, мм                                                                                                     | 120                 | 90            | 40            | 90            | 110           |
| Тип радиального подшипника передней опоры                                                                                          | 3182000<br>и 178000 | 46000         | 7000          | 46000К        | 46000К        |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Ч<br>200       | Ш<br>Б<br>200 | Ш<br>Ч<br>200 | Ш<br>П<br>225 | Ш<br>П<br>250 |
| Тип радиального подшипника задней опоры                                                                                            | 3182000             | 3182000       | 7000          | 36000         | 36000К        |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Ч<br>225       | Ц<br>Б<br>-   | Ш<br>Ч<br>225 | Т<br>П<br>-   | Т<br>П<br>-   |

| ПАРАМЕТРЫ                                                                                                                          | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ    |             |             |             |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                    | 11                  | 12          | 13          | 14          | 15          |
| Тип станка                                                                                                                         | ТВ                  | Ф           | 3Ф          | Р           | Ш           |
| Класс точности станка                                                                                                              | В                   | П           | В           | А           | А           |
| Схема шпиндельного узла                                                                                                            | 2                   | 7           | 5           | 5           | 8           |
| Расстояние между опорами                                                                                                           | 400                 | 800         | 600         | 400         | 500         |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм                                                                       | 150                 | 160         | 100         | 100         | 120         |
| Диаметр переднего подшипника, мм                                                                                                   | 70                  | 170         | 100         | 80          | 100         |
| Диаметр заднего подшипника, мм                                                                                                     | 50                  | 130         | 80          | 60          | 80          |
| Тип радиального подшипника передней опоры                                                                                          | 3182000<br>и 178000 | 46000       | 46000       | 36000К      | 46000К      |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>П<br>225       | Т<br>А<br>- | Ц<br>Б<br>- | К<br>А<br>- | К<br>П<br>- |

|                                             |         |         |       |        |        |
|---------------------------------------------|---------|---------|-------|--------|--------|
| Тип радиального подшипника задней опоры     | 3182000 | 3182000 | 46000 | 36000К | 36000К |
| Требования к подшипнику:                    |         |         |       |        |        |
| – материал колец и тел качения              | Ш       | Ш       | Ц     | Ш      | К      |
| – материал сепаратора                       | А       | Ч       | Б     | П      | Б      |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | 200     | 225     | -     | 225    | -      |

| ПАРАМЕТРЫ                                                    | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |                     |        |                     |       |
|--------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|--------|---------------------|-------|
|                                                              | 16               | 17                  | 18     | 19                  | 20    |
| Тип станка                                                   | ТВ               | Ф                   | 3Ф     | Р                   | Ш     |
| Класс точности станка                                        | Н                | Н                   | В      | Н                   | Н     |
| Схема шпиндельного узла                                      | 3                | 2                   | 8      | 2                   | 1     |
| Расстояние между опорами                                     | 800              | 700                 | 600    | 1000                | 600   |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 250              | 150                 | 120    | 120                 | 200   |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 150              | 180                 | 120    | 120                 | 140   |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 120              | 140                 | 100    | 80                  | 110   |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 67000            | 3182000<br>и 178000 | 36000К | 3182000<br>и 178000 | 56000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                  |                     |        |                     |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                | Ш                   | Т      | Ш                   | Ш     |
| – материал сепаратора                                        | Ч                | Ч                   | Б      | Ч                   | Б     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200              | 200                 | -      | 225                 | 225   |
| Тип радиального подшипника задней опоры                      | 17600            | 3182000             | 36000К | 3182000             | 17600 |
| Требования к подшипнику:                                     |                  |                     |        |                     |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                | Ш                   | Т      | Ш                   | Ш     |
| – материал сепаратора                                        | Ч                | Ч                   | Б      | Ч                   | Ч     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200              | 225                 | -      | 220                 | 250   |

| ПАРАМЕТРЫ                                                    | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ    |       |       |         |       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------|---------|-------|
|                                                              | 21                  | 22    | 23    | 24      | 25    |
| Тип станка                                                   | ТВ                  | Ф     | 3Ф    | Р       | Ш     |
| Класс точности станка                                        | П                   | П     | Н     | П       | П     |
| Схема шпиндельного узла                                      | 2                   | 6     | 3     | 7       | 4     |
| Расстояние между опорами                                     | 700                 | 600   | 500   | 900     | 700   |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 200                 | 150   | 85    | 100     | 120   |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 100                 | 90    | 90    | 120     | 110   |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 70                  | 60    | 70    | 95      | 90    |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 3182000<br>и 178000 | 46000 | 97000 | 46000   | 46000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                     |       |       |         |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                   | Т     | Ш     | Ц       | К     |
| – материал сепаратора                                        | Ч                   | Б     | Ч     | Ч       | Ч     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200                 | -     | 225   | -       | -     |
| Тип радиального подшипника задней опоры                      | 3182000             | 36000 | 7000  | 3182000 | 36000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                     |       |       |         |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                   | Ц     | Ш     | Ц       | К     |
| – материал сепаратора                                        | Ч                   | А     | Ч     | Б       | П     |

|                                             |     |   |     |   |   |
|---------------------------------------------|-----|---|-----|---|---|
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | 225 | - | 250 | - | - |
|---------------------------------------------|-----|---|-----|---|---|

| ПАРАМЕТРЫ                                                    | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |         |        |       |       |
|--------------------------------------------------------------|------------------|---------|--------|-------|-------|
|                                                              | 26               | 27      | 28     | 29    | 30    |
| Тип станка                                                   | ТВ               | Ф       | 3Ф     | Р     | Ш     |
| Класс точности станка                                        | В                | П       | П      | А     | А     |
| Схема шпиндельного узла                                      | 6                | 7       | 4      | 8     | 5     |
| Расстояние между опорами                                     | 500              | 400     | 700    | 350   | 300   |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 200              | 110     | 100    | 70    | 80    |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 120              | 100     | 120    | 50    | 60    |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 85               | 75      | 100    | 45    | 35    |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 46000            | 46000   | 46000К | 46000 | 46000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                  |         |        |       |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ц                | Т       | Ш      | К     | К     |
| – материал сепаратора                                        | Б                | А       | Ч      | Б     | П     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | -                | -       | 200    | -     | -     |
| Тип радиального подшипника задней опоры                      | 36000            | 3182000 | 46000К | 36000 | 36000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                  |         |        |       |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                | Ш       | Ш      | К     | К     |
| – материал сепаратора                                        | Б                | А       | Ч      | Б     | П     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 250              | 250     | 225    | -     | -     |

| ПАРАМЕТРЫ                                                    | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |       |       |                     |         |
|--------------------------------------------------------------|------------------|-------|-------|---------------------|---------|
|                                                              | 31               | 32    | 33    | 34                  | 35      |
| Тип станка                                                   | ТВ               | Ф     | 3Ф    | Р                   | Ш       |
| Класс точности станка                                        | Н                | Н     | В     | П                   | В       |
| Схема шпиндельного узла                                      | 3                | 1     | 8     | 2                   | 7       |
| Расстояние между опорами                                     | 1000             | 900   | 600   | 600                 | 350     |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 380              | 220   | 120   | 180                 | 130     |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 200              | 160   | 130   | 130                 | 85      |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 160              | 120   | 100   | 110                 | 65      |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 27000            | 67000 | 3600  | 3182000<br>и 178800 | 46000   |
| Требования к подшипнику:                                     |                  |       |       |                     |         |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                | Ш     | Т     | Ш                   | Ц       |
| – материал сепаратора                                        | Ч                | А     | Б     | П                   | А       |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200              | 225   | -     | 250                 | -       |
| Тип радиального подшипника задней опоры                      | 17600            | 17600 | 36000 | 3182000             | 3182000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                  |       |       |                     |         |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                | Ш     | Т     | Ш                   | Ц       |
| – материал сепаратора                                        | Ч                | Ч     | Б     | П                   | Б       |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 225              | 250   | -     | 250                 | -       |

| ПАРАМЕТРЫ | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |    |    |    |    |
|-----------|------------------|----|----|----|----|
|           | 36               | 37 | 38 | 39 | 40 |

|                                                              |         |       |       |                     |       |
|--------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|---------------------|-------|
| Тип станка                                                   | ТВ      | Ф     | 3Ф    | Р                   | Ш     |
| Класс точности станка                                        | В       | В     | П     | Н                   | Н     |
| Схема шпиндельного узла                                      | 7       | 6     | 4     | 2                   | 1     |
| Расстояние между опорами                                     | 600     | 600   | 550   | 350                 | 220   |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 200     | 150   | 110   | 110                 | 70    |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 120     | 100   | 120   | 60                  | 40    |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 80      | 80    | 100   | 50                  | 35    |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 46000   | 46000 | 46000 | 3182000<br>и 178800 | 67000 |
| Требования к подшипнику:                                     |         |       |       |                     |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш       | Ш     | Ш     | Ш                   | Ш     |
| – материал сепаратора                                        | Б       | Б     | Ч     | Ч                   | Б     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200     | 225   | 200   | 225                 | 200   |
| Тип радиального подшипника задней опоры                      | 3182000 | 36000 | 36000 | 3182000             | 17600 |
| Требования к подшипнику:                                     |         |       |       |                     |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш       | Т     | Ш     | Ш                   | Ш     |
| – материал сепаратора                                        | Б       | Б     | Ч     | Ч                   | Ч     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 225     | 225   | 250   | 225                 | 225   |

| ПАРАМЕТРЫ                                                    | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ    |         |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|---------|-------|-------|-------|
|                                                              | 41                  | 42      | 43    | 44    | 45    |
| Тип станка                                                   | ТВ                  | Ф       | 3Ф    | Р     | Ш     |
| Класс точности станка                                        | П                   | П       | Н     | А     | Н     |
| Схема шпиндельного узла                                      | 2                   | 7       | 3     | 5     | 1     |
| Расстояние между опорами                                     | 800                 | 450     | 700   | 300   | 500   |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм | 260                 | 130     | 150   | 90    | 200   |
| Диаметр переднего подшипника, мм                             | 140                 | 80      | 140   | 50    | 160   |
| Диаметр заднего подшипника, мм                               | 110                 | 55      | 110   | 40    | 120   |
| Тип радиального подшипника передней опоры                    | 3182000<br>и 178800 | 46000   | 97000 | 36000 | 67000 |
| Требования к подшипнику:                                     |                     |         |       |       |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                   | Ш       | Ш     | Т     | Ш     |
| – материал сепаратора                                        | Ч                   | Ч       | Ч     | Б     | П     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200                 | 225     | 200   | -     | 200   |
| Тип радиального подшипника задней опоры                      | 3182000             | 3182000 | 7000  | 36000 | 17600 |
| Требования к подшипнику:                                     |                     |         |       |       |       |
| – материал колец и тел качения                               | Ш                   | Ш       | Ш     | Т     | Ш     |
| – материал сепаратора                                        | Ч                   | Ч       | Ч     | Б     | П     |
| – температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ                  | 200                 | 225     | 250   | -     | 225   |

| ПАРАМЕТРЫ               | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |    |    |    |    |
|-------------------------|------------------|----|----|----|----|
|                         | 46               | 47 | 48 | 49 | 50 |
| Тип станка              | ТВ               | Ф  | 3Ф | Р  | Ш  |
| Класс точности станка   | Н                | П  | Н  | В  | А  |
| Схема шпиндельного узла | 3                | 1  | 1  | 2  | 8  |

|                                                                                                                                    |               |               |               |                     |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|-------------|
| Расстояние между опорами                                                                                                           | 1200          | 700           | 300           | 500                 | 520         |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм                                                                       | 350           | 220           | 50            | 95                  | 140         |
| Диаметр переднего подшипника, мм                                                                                                   | 200           | 130           | 50            | 70                  | 100         |
| Диаметр заднего подшипника, мм                                                                                                     | 150           | 100           | 30            | 45                  | 80          |
| Тип радиального подшипника передней опоры                                                                                          | 27000         | 67000         | 7000          | 3182000<br>и 178800 | 46000       |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Ч<br>200 | Ш<br>Ч<br>200 | Ш<br>Ч<br>200 | Т<br>Б<br>-         | Ц<br>П<br>- |
| Тип радиального подшипника задней опоры                                                                                            | 17600         | 17600         | 7000          | 3182000             | 36000       |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Ч<br>225 | Ш<br>Ч<br>225 | Ш<br>Ч<br>250 | Т<br>Б<br>-         | Ц<br>П<br>- |

| ПАРАМЕТРЫ                                                                                                                          | ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ |             |               |             |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|                                                                                                                                    | 51               | 52          | 53            | 54          | 55            |
| Тип станка                                                                                                                         | ТВ               | Ф           | 3Ф            | Р           | Ш             |
| Класс точности станка                                                                                                              | П                | В           | П             | А           | Н             |
| Схема шпиндельного узла                                                                                                            | 3                | 6           | 6             | 8           | 1             |
| Расстояние между опорами                                                                                                           | 1100             | 250         | 450           | 450         | 580           |
| Расстояние от передней опоры до переднего конца шпинделя, мм                                                                       | 300              | 80          | 75            | 125         | 160           |
| Диаметр переднего подшипника, мм                                                                                                   | 150              | 40          | 80            | 100         | 130           |
| Диаметр заднего подшипника, мм                                                                                                     | 120              | 30          | 70            | 80          | 100           |
| Тип радиального подшипника передней опоры                                                                                          | 27000            | 46000       | 46000К        | 46000       | 67000         |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Ч<br>200    | Т<br>Б<br>- | Ш<br>Ч<br>200 | Т<br>П<br>- | Ш<br>Ч<br>200 |
| Тип радиального подшипника задней опоры                                                                                            | 17600            | 36000       | 36000К        | 36000       | 17600         |
| Требования к подшипнику:<br>– материал колец и тел качения<br>– материал сепаратора<br>– температура отпуска колец из ШХ15, ШХ15СГ | Ш<br>Ч<br>225    | Т<br>Б<br>- | Ш<br>Ч<br>225 | Т<br>П<br>- | Ш<br>Ч<br>250 |

### 3.2.2 Тематика, форма задания, исходные данные для проектирования

Объектом курсового проектирования является привод главного движения с привязкой его к остальным узлам и несущим деталям универсального станка.

В задании указывается тип станка, основные данные технической характеристики привода главного движения:

$Z_n$  – число ступеней частот вращения шпинделя;

$n_{\min}$  – минимальная частота вращения шпинделя, об/мин;

$\phi$  – знаменатель геометрической прогрессии;

$P_э$  – мощность электродвигателя.

В задании указываются и параметры, определяющие размеры обрабатываемых на станке деталей:

$H$ ,  $L$  – соответственно высота центров и расстояние между центрами, мм, для токарных станков;

$d_{пр}$  – максимальный диаметр обрабатываемого прутка, мм, для revolverных станков;

$D_{пл}$  – диаметр планшайбы, мм, для карусельных станков;

$D_{св}$  – наибольший условный диаметр сверления в стали, мм, для сверлильных станков;  
размеры стола - для фрезерных станков.

Варианты заданий приведены в таблице 1. Для студентов дневного и вечернего обучения вариант задания выдается преподавателем. Иногородные студенты заочного обучения выбирают вариант задания по сочетанию двух последних цифр в шифре зачетной книжки. Если оно не превышает 50, его значение приравнивается номеру варианта. В противном случае, для получения номера варианта из его значения необходимо вычесть 50.

В отдельных случаях объектом курсового проектирования может быть задан специальный станок или его узел. В этом случае преподаватель в задании указывает характеристику обрабатываемых деталей, метод обработки, тип и размеры режущего инструмента. Техническая характеристика станка должна быть обоснована студентом на основе разработки технологического процесса, расчета режимов, сил и мощности резания.

Таблица 1 Варианты заданий на курсовой проект

| № варианта | Тип станка                                                    | Основные размеры, мм        | $P_э$ , кВт | $Z_n$ | $\phi$ | $n_{min}$ об/мин |
|------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------|--------|------------------|
| 01         | Токарно-винторезный с разделенным приводом                    | $H = 150 \quad L = 600$     | 4,0         | 16    | 1,41   | 11,2             |
| 02         |                                                               | 180    700                  | 5,5         | 12    | 1,41   | 45,0             |
| 03         |                                                               | 200    1000                 | 7,5         | 18    | 1,26   | 31,5             |
| 04         | Токарно-винторезный                                           | $H = 160 \quad L = 600$     | 5,5         | 12    | 1,41   | 63,0             |
| 05         |                                                               | 180    700                  | 7,5         | 16    | 1,26   | 50,0             |
| 06         |                                                               | 200    1000                 | 11,0        | 24    | 1,26   | 10,0             |
| 07         |                                                               | 250    1000                 | 11,0        | 18    | 1,26   | 25,0             |
| 08         |                                                               | 300    1500                 | 15,0        | 16    | 1,14   | 8,0              |
| 09         |                                                               | 400    2000                 | 18,5        | 12    | 1,41   | 11,2             |
| 10         | Токарно - обдирочный                                          | $H = 180 \quad L = 600$     | 11,0        | 8     | 1,14   | 90,0             |
| 11         |                                                               | 200    1000                 | 15,0        | 12    | 1,26   | 63,0             |
| 12         |                                                               | 250    1000                 | 15,0        | 8     | 1,58   | 40,0             |
| 13         |                                                               | 300    1500                 | 18,5        | 12    | 1,26   | 63,0             |
| 14         | Токарно – revolverный с вертикальной осью revolverной головки | $H = 160 \quad d_{пр} = 25$ | 4,0         | 18    | 1,26   | 63,0             |
| 15         |                                                               | 180    40                   | 5,5         | 16    | 1,26   | 80,0             |
| 16         |                                                               | 200    40                   | 7,5         | 12    | 1,41   | 63,0             |
| 17         |                                                               | 250    65                   | 11,0        | 12    | 1,26   | 100,0            |
| 18         | Токарно –                                                     | $d_{пр} = 20$               | 3,0         | 8     | 1,58   | 100,0            |

| №<br>варианта | Тип станка                                                       | Основные<br>размеры, мм | Рэ,<br>кВт | Zn   | $\phi$ | n min<br>об/мин |
|---------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|------|--------|-----------------|
| 19            | револьверный с<br>горизонтальной<br>осью револьверной<br>головки | 40                      | 5,5        | 12   | 1,41   | 63,0            |
| 20            | Токарно –<br>карусельный                                         | D пл = 800              | 18,5       | 18   | 1,26   | 6,3             |
| 21            |                                                                  | 1000                    | 22,0       | 12   | 1,41   | 8,0             |
| 22            |                                                                  | 1250                    | 22,0       | 16   | 1,26   | 6,3             |
| 23            |                                                                  | 1600                    | 30,0       | 12   | 1,41   | 5,6             |
| 24            | Вертикально –<br>сверлильный                                     | d св = 18               | 2,2        | 8    | 1,58   | 100,0           |
| 25            |                                                                  | 25                      | 3,0        | 12   | 1,41   | 45,0            |
| 26            |                                                                  | 30                      | 4,0        | 16   | 1,26   | 50,0            |
| 27            |                                                                  | 40                      | 5,5        | 9    | 1,41   | 63,0            |
| 28            |                                                                  | 50                      | 7,5        | 12   | 1,41   | 31,5            |
| 29            | Радиально –<br>сверлильный                                       | d св = 25               | 3,0        | 8    | 1,58   | 63,0            |
| 30            |                                                                  | 30                      | 3,0        | 12   | 1,41   | 45,0            |
| 31            |                                                                  | 40                      | 4,0        | 18   | 1,26   | 31,5            |
| 32            |                                                                  | 50                      | 5,5        | 16   | 1,26   | 63,0            |
| 33            |                                                                  | 75                      | 7,5        | 9    | 1,41   | 63,0            |
| 34            |                                                                  | 100                     | 11,0       | 16   | 1,26   | 40,0            |
| 35            | Горизонтально –<br>фрезерный                                     | Стол 160 x 630          | 2,0        | 16,0 | 1,26   | 80,0            |
| 36            |                                                                  | 200 x 600               | 3,0        | 8    | 1,58   | 63,0            |
| 37            |                                                                  | 250 x 1000              | 4,0        | 12   | 1,41   | 45,0            |
| 38            |                                                                  | 320 x 1250              | 7,5        | 18   | 1,26   | 40,0            |
| 39            |                                                                  | 400 x 1600              | 11,0       | 16   | 1,26   | 50,0            |
| 40            |                                                                  | 500 x 2000              | 15,0       | 12   | 1,41   | 31,5            |
| 41            | Вертикально –<br>фрезерный                                       | Стол 160 x 630          | 2,2        | 12   | 1,41   | 63,0            |
| 42            |                                                                  | 180 x 800               | 3,0        | 18   | 1,26   | 40,0            |
| 43            |                                                                  | 200 x 1000              | 4,0        | 16   | 1,26   | 100,0           |
| 44            |                                                                  | 250 x 1250              | 5,5        | 8    | 1,58   | 100,0           |
| 45            |                                                                  | 320 x 1600              | 7,5        | 12   | 1,41   | 45,0            |
| 46            |                                                                  | 400 x 2000              | 11,0       | 18   | 1,26   | 25,0            |
| 47            | Вертикально –<br>фрезерный<br>бесконсольный                      | Стол 400 x 1250         | 11,0       | 16   | 1,26   | 40,0            |
| 48            |                                                                  | 630 x 1600              | 15,0       | 12   | 1,41   | 31,5            |
| 49            | Продольно –<br>фрезерный                                         | Стол 500 x 630          | 7,5        | 8    | 1,41   | 90,0            |
| 50            |                                                                  | 630 x 2000              | 11,0       | 12   | 1,26   | 63,0            |

### 3.2.3 Курсовое проектирование

Графическая часть курсового проекта должна содержать развертку (разрез по осям валов) и ряд торцовых проекций и разрезов, подробно отражающих пространственную компоновку коробки скоростей в совокупности с размещением в ней механической, гидравлической или электрической систем управления переключением скоростей и направлением вращения, а также с размещением агрегатов циркуляционной системы смазки. Число проекций и разрезов определяется сложностью конструкции коробки. В большинстве случаев при масштабе 1:1 или 1:2 их удастся разместить на 3 – 4 листах формата А1.

Кроме того, в объем графической части проекта токарного станка с разделенным приводом или приставной коробкой скоростей должна быть включена разработка конструкции передней бабки; карусельного станка – стола с механизмом привода; сверлильного – шпинделя; вертикально – фрезерного – шпиндельной головки. На чертежах указываются посадки в местах сопряжения, размеры шлицевых соединений, межосевые размеры с допуском, координаты осей валов торцовой проекции, габаритные размеры.

В отдельных случаях изображения конструктивно сложных деталей (подшипники, щелевые и лабиринтные уплотнения и т.д.) в учебных целях рекомендуется, в отступление от требований ЕСКД, не упрощенное, а подробное их изображение.

Кинематическая схема, структурный график, схемы механизма управления и системы смазки помещаются в пояснительную записку. В ней же необходимо привести схему компоновки станка, выполненную в малом масштабе в двух проекциях, с целью увязки конструктивно разработанного узла станка с остальными несущими деталями и узлами. Последние на компоновочной схеме изображаются без подробной детализации на основе использования компоновочных решений известных моделей станков данного типа.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать обоснование принимаемых решений и необходимые расчеты по каждому этапу работы над проектом, перечисленным ниже. Оформление пояснительной записки, как и графической части проекта, выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД и соответствующих методических указаний кафедры. Объем записки – 25 – 30 страниц.

### 3.3 Тестовые задания

**Вопросы для тестирования студентов по курсу «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения»**

#### **ТЕСТ 1**

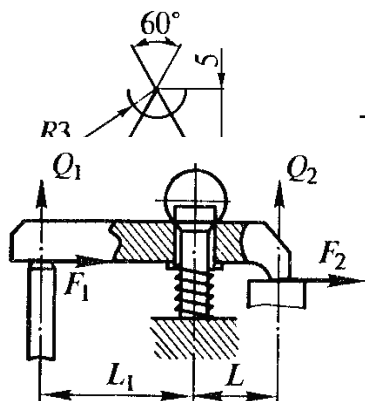
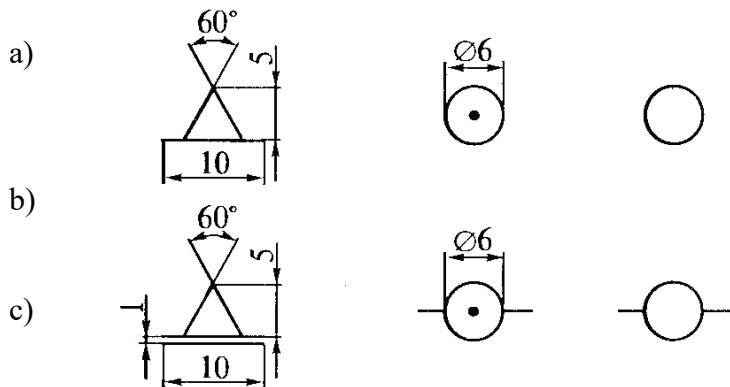
1. Какое вид приспособления списывается после его применения?
  - a) Ручное
  - b) Неразборное
  - c) Специальное
2. К приспособлениям, не имеющим механизированных сборочных единиц относится?
  - a) Специальное
  - b) Универсальное
  - c) Ручное
3. К чему приводит использование станочных приспособлений?
  - a) Уменьшить время обработки заготовок
  - b) Увеличить себестоимость изделий
  - c) Уменьшить технические возможности станков



4. Какие виды погрешности установки заготовки постоянны по величине или изменяются по определённому закону?

- a) Систематические
- b) Случайные
- c) Полные

5. Как графически обозначается подвижная опора?



6. Выберите правильное название зажимного механизма изображённого на рисунке ниже.

- a) Клиновой зажим
- b) Рычажный зажим

c) Винтовой зажим

7. Какой зажимной механизм применяется для закрепления заготовок различных конструкций и типоразмеров?

a) Клиновой зажимной механизм

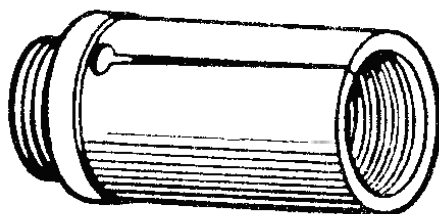
b) Цанговый зажимной механизм

c) Цепной зажимной механизм

8. Для закрепления, каких заготовок применяется трёхкулачковый патрон в токарном станке?

- a) Круглой и шестигранной формы
- b) Различных фасонных отливок
- c) Заготовок квадратного сечения

9. Какой патрон изображён на рисунке ниже?



a) Двухкулачковый патрон

b) Мембранный патрон

c) Цанговый патрон

10. Какое приспособление применяется в качестве дополнительной опоры для обработки длинных заготовок?

a) Люнет

b) Токарный центр

c) Планшайба

11. Что такое базирование заготовки?

- a) Придание заготовке определенного положения в приспособлении
- b) Закрепление заготовки в приспособлении

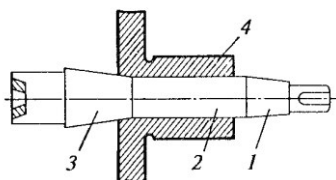
- c) Установка заготовки в приспособлении
  - d) Создание неподвижности в приспособлении
12. Для создания неподвижности твердого тела в пространстве необходимы:
    - a) Одна база
    - b) Две базы
    - c) Три базы
    - d) Установочная база
  13. Выберите приспособление для сверления отверстий на вертикально- сверлильном станке.
    - a) Кондуктор
    - b) Тиски машинные
    - c) Центра и поводковое устройство
    - d) Токарный патрон
  14. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных единиц?
    - a) Сборочная единица
    - b) Деталь
    - c) Комплекс
  15. Для какого типа производства характерно применение наладочных приспособлений?
    - a) Массовое
    - b) Крупносерийное
    - c) Опытное, единичное и мелкосерийное
  16. Что прижимает заготовку в вакуумных зажимных устройствах?
    - a) Давление сжатого воздуха
    - b) Давление жидкости
    - c) Атмосферное давление
  17. Какая резьба используется в винтовых зажимных механизмах с ручным приводом?
    - a) Упорная
    - b) Трапециидальная
    - c) Дюймовая
  18. К станочным приспособлениям для установки и закрепления рабочего инструмента относятся:
    - a) Молотки
    - b) Ножницы
    - c) Патроны для сверл
  19. В каком производстве целесообразно использовать универсальное приспособление?
    - a) Единичном
    - b) Массовом
    - c) Мелкосерийном
  20. Какое приспособление применяется для сборки и разборки узлов?
    - a) Струбцина
    - b) Винтовой съёмник
    - c) Клиновой домкрат
  21. Выберите приспособление для поднятия узлов при сборке на небольшую высоту.
    - a) Захват

- b) Винтовой съёмник
- c) Клиновой домкрат

22. Выберите приспособление закрепляющее группу деталей одновременно при обработке деталей.

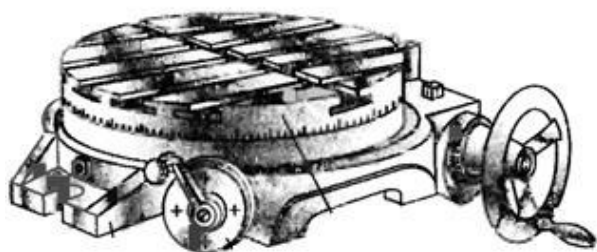
- a) Многочестные
- b) Универсальные
- c) Стационарные

23. Как называется приспособление для шлифовального станка изображённое на рисунке ниже?



- a) Люнет
- b) Оправка
- c) Магнитная плита

24. Как называется приспособление изображённое на рисунке ниже?



- a) Поворотный стол
- b) Неповоротный стол
- c) Поворотная плита

25. Какой угол имеют токарные центры для наилучшего крепления заготовок?

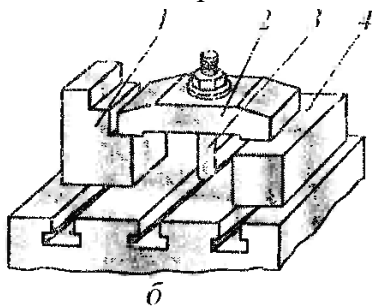
- a)  $30^\circ$
- b)  $60^\circ$

c)  $80^\circ$

26. Мембранный патрон применяется для закрепления деталей при шлифовании, какие поверхности шлифуются при его применении?

- a) Наружные
- b) Внутренние
- c) Наружные и внутренние

27. Какое приспособление избрано на рисунке ниже?



- a) Оправка
- b) Прихват
- c) Призма

28. Для чего предназначена плита УНП?

- a) Для закрепления инструмента
- b) Для монтирования на ней зажимных приспособлений
- c) Для перемещения заготовок по транспортёру

29. Патроны для закрепления развёрток бывают:

- a) Качающиеся
- b) Жёсткие

с) Упорные

30. Закрепление инструмента по горячей посадке в патроне на производстве обеспечивается:

a) Нагревом патрона открытым пламенем и последующим охлаждением

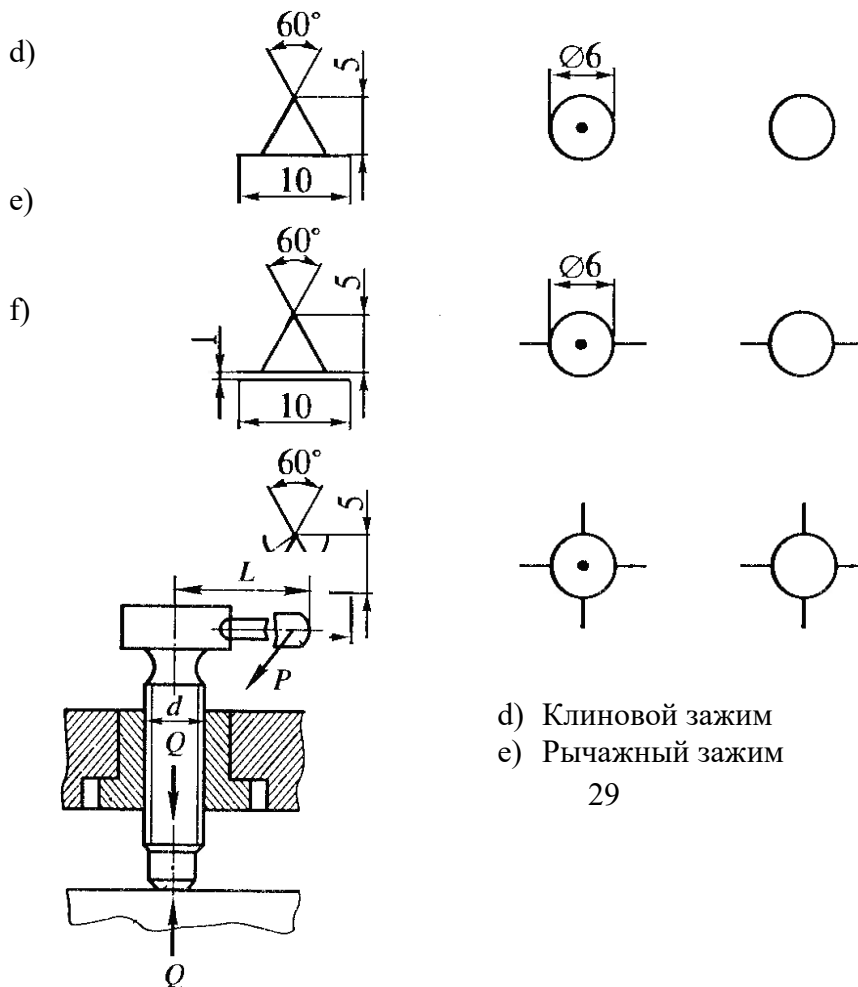
b) Нагретым патроном паром и последующим охлаждением

с) Нагревом за счет подключения тока высокой частоты и последующим охлаждением

Тестовое задание  
по дисциплине «Технологическая оснастка».  
Вариант №2

1. Какой вид приспособлений применяется для измерения заготовок?
  - a) Механические приспособления
  - b) Контрольные приспособления
  - c) Универсальные приспособления
2. Как называется специальная часть приспособления, предназначенная для установки заготовки при выполнении на ней определённых операций?
  - a) Базовая часть
  - b) Сменная наладка
  - c) Регулируемая наладка
3. Какой средний срок службы приспособлений многократного применения?
  - a) 1-3 года
  - b) 5-6 лет
  - c) 7-10 лет
4. Какую погрешность нельзя предугадать и измерить заранее?
  - a) Систематическую погрешность
  - b) Полную погрешность
  - c) Случайную погрешность

5. Как графически обозначается неподвижная опора?

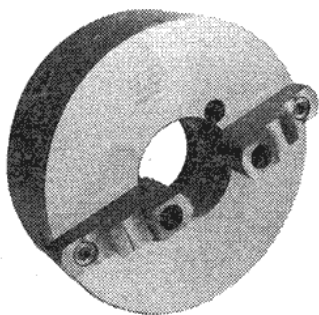


6. Выберите правильное название зажимного механизма изображённого на рисунке ниже.

- d) Клиновой зажим  
e) Рычажный зажим

f) Винтовой зажим

7. Какой зажимной механизм применяется для закрепления тонкостенных, малоустойчивых заготовок?
- a) Клиновой зажимной механизм
  - b) Цанговый зажимной механизм
  - c) Цепной зажимной механизм
8. Для закрепления, каких заготовок применяется четырёх кулачковый патрон в токарном станке?
- d) Круглой и шестигранной формы
  - e) Различных фасонных отливок
  - f) Заготовок квадратного сечения
9. Какой патрон изображён на рисунке ниже?

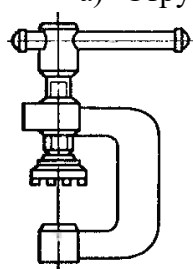


- d) Двухкулачковый патрон
- e) Мембранный патрон
- f) Цанговый патрон

10. Какой механизм используется для поворота автоматического поворотного-делительного устройства на большой угол?
- a) Шестерёнчатый механизм
  - b) Мальтийский механизм
- c) Механизм предварительной фиксации

11. Какие виды оправки подразделяют?
- a) Жесткие и разжимные
  - b) Жесткие и переходные
  - c) Жесткие и универсальные
12. На какие виды разделяются мембранные пневмоцилиндры по принципу действия?
- a) Двухстороннего и встроенного действия
  - b) Одинарного и встроенного действия
  - c) Одностороннего и двухстороннего действия
13. Выберите устройство предназначенное для накопления энергии рабочей среды, находящейся под давлением.
- a) Гидроаккумулятор
  - b) Гидроцилиндр
  - c) Лопастной насос
14. Какой привод имеют многошпиндельные сверлильные головки?
- a) Червячный
  - b) Шестерёнчатый
  - c) Конические
15. Для какого типа производства характерно применение универсального-безналадочного приспособления?
- d) Массовое
  - e) Крупносерийное
  - f) Единичное и мелкосерийное

16. Что прижимает заготовку в гидравлических зажимных устройствах?
- d) Давление сжатого воздуха
  - e) Давление жидкости
  - f) Атмосферное давление
17. Какой зажимной механизм является быстро действующим?
- a) Винтовой механизм
  - b) Цепной механизм
  - c) Эксцентриковый механизм
18. Какое делительное приспособление является вспомогательным?
- a) Поворотный стол
  - b) Выталкиватель
  - c) Фиксатор
19. В каком производстве целесообразно использовать сборочно-разборное приспособление?
- d) Единичном
  - e) Массовом
  - f) Мелкосерийном и серийном
20. Как называется приспособление изображённое на рисунке ниже?



- a) Струбцина
- b) Винтовой съёмник
- c) Клиновой домкрат

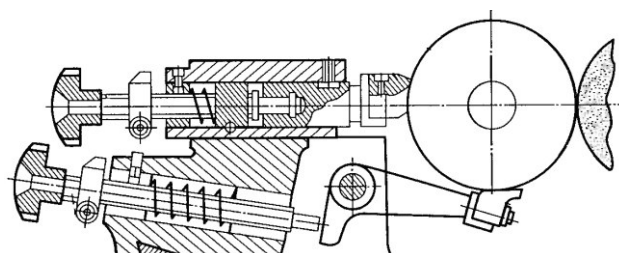
21. Какое сборочное приспособление применяют для снятия зубчатых колёс, шкивов?

- a) Струбцина
- b) Захват
- c) Съёмник

22. Какое сборочное приспособление применяется для межоперационной передачи собираемых изделий и подачи изделий при сборке?

- a) Струбцина
- b) Захват
- c) Винтовой съёмник

23. Как называется приспособление для шлифовального станка изображённое на рисунке ниже?

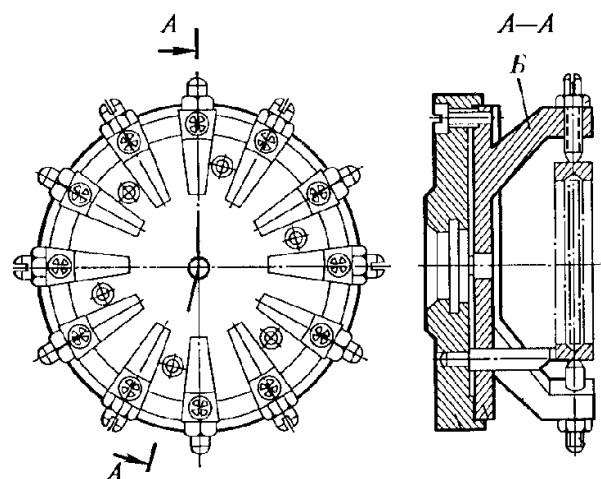


- a) Люнет
- b) Оправка
- c) Магнитная плита

24. Какой угол центровых отверстий на заготовках обрабатываемых на круглошлифовальных станках?

- a)  $60^\circ$
- b)  $30^\circ$
- c)  $80^\circ$

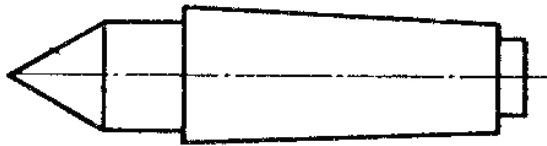
25. Как называется приспособление изображённое на рисунке ниже?



- a) Кулачковый патрон
- b) Винтовой патрон
- c) Оправка

26. Какое устройство применяется при шлифовании заготовок с большими отверстиями?
- a) Жесткие оправки
  - b) Люнеты
  - c) Поводковые устройства

27. Какое приспособление избрано на рисунке ниже?



- a) Задний вращающийся центр
  - b) Токарный центр
  - c) Цанга
28. Для чего предназначена сменная наладка машинных тисков?
- a) Для крепления однотипных

заготовок

- b) Для крепления нескольких заготовок
  - c) Для крепления заготовок сложной конфигурации
29. На какое приспособление устанавливаются цилиндрические детали при их контроле?
- a) На призму
  - b) На плиту
  - c) В оправку
30. Патроны для закрепления развёрток бывают:
- a) Плавающие
  - b) Жёсткие
  - c) Упорные



Ключ к тестовому заданию  
Вариант №1

| Номер вопроса | Ответ на вопрос | Номер вопроса | Ответ на вопрос |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| 1.            | b               | 16.           | a               |
| 2.            | c               | 17.           | b               |
| 3.            | a               | 18.           | c               |
| 4.            | a               | 19.           | b               |
| 5.            | a               | 20.           | a               |
| 6.            | b               | 21.           | c               |
| 7.            | c               | 22.           | a               |
| 8.            | a               | 23.           | b               |
| 9.            | c               | 24.           | a               |
| 10.           | a               | 25.           | b               |
| 11.           | a               | 26.           | b               |
| 12.           | c               | 27.           | b               |
| 13.           | a               | 28.           | b               |
| 14.           | b               | 29.           | a               |
| 15.           | c               | 30.           | c               |

Ключ к тестовому заданию  
Вариант №2

| Номер вопроса | Ответ на вопрос | Номер вопроса | Ответ на вопрос |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| 16.           | b               | 16.           | b               |
| 17.           | b               | 17.           | c               |
| 18.           | c               | 18.           | b               |
| 19.           | c               | 19.           | c               |
| 20.           | b               | 20.           | a               |
| 21.           | c               | 21.           | c               |
| 22.           | b               | 22.           | b               |
| 23.           | c               | 23.           | a               |
| 24.           | a               | 24.           | a               |
| 25.           | b               | 25.           | b               |
| 26.           | a               | 26.           | a               |
| 27.           | c               | 27.           | b               |
| 28.           | a               | 28.           | c               |
| 29.           | b               | 29.           | a               |
| 30.           | c               | 30.           | a               |

Критерии оценок.

| Количество правильных ответов | В процентах | Соответствующий балл |
|-------------------------------|-------------|----------------------|
| От 30-26                      | 100-85%     | 5                    |
| От 25-21                      | 85-70%      | 4                    |
| От 20-15                      | 70-50%      | 3                    |
| Менее 15                      | Менее 50%   | 2                    |

## ТЕСТ 2

### Вариант 1

Инструкция: выберите один правильный ответ

1. Указать правильное определение станочного приспособления:

- а) Станочные приспособления – применяют для установки и закрепления на станках обрабатываемых заготовок;
- б) Станочные приспособления – применяют для крепления базовых деталей или сборочных единиц собираемого изделия обеспечение правильной установки соединяемых элементов изделия;
- в) Станочные приспособления – применяют для промежуточного и окончательного контроля;
- г) Станочные приспособления – применяют при обработке и сборке тяжелых деталей.

2. Какой из перечисленных пневмоцилиндров развивает на штоке большую осевую силу:

- а) Стационарные;
- б) Вращающие;
- в) Плавающие;
- г) С рычагом усилителем.

3. Для обработки деталей, принадлежащих к одной группе, используют:

- а) Универсально-наладочное приспособление;
- б) Специализированные приспособление;
- в) Универсальные общего назначения приспособление;
- г) Специальные приспособление.

4. В каком производстве выверку не производят, а обрабатываемые заготовки устанавливают, доводя их базовые поверхности до соприкосновения с установочными элементами:

- а) В единичном;
- б) В мелкосерийном;
- в) В массовом;
- г) В крупносерийном производстве

5. База – это...:

- а) Поверхность;
- б) Точка;
- в) Линия;
- г) Поверхность, точка, линия, ось.

6. Установка – это:

- а) фиксированное положение заготовки совместно с приспособлением относительно инструмента;
- б) часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении заготовки;
- в) производство неповторяющихся изделий при их широкой номенклатуре;
- г) производство большого количества изделий ограниченной номенклатуры.

7. Для правильной установки приспособления на стол станка без выверки используется:

- а) Направляющие шпонки;
- б) Станочные болты;
- в) Упоры;
- г) Винты с крупным шагом.

8. Для установки деталей с необработанной поверхностью, используют:

- а) Штырь с необработанной плоской головкой;
- б) Штырь с обработанной плоской головкой;
- в) Штырь со сферической головкой.
- г) Пластины с необработанной поверхностью

9. При установке на две призмы деталь типа «вал» лишается:

- а) 3 степеней свободы;
- б) 4 степеней свободы;
- в) 5 степеней свободы;
- г) 6 степеней свободы.

10. Установочные элементы приспособлений – это:

- а) устройство, используемое для точного центрирования заготовок по наружной или внутренней цилиндрической поверхности относительно инструмента;
- б) детали приспособлений, обеспечивающие требуемое положение обрабатываемой заготовки на станке относительно режущего инструмента;
- в) детали приспособлений, которые используются для правильной установки приспособления на стол станка без выверки;
- г) Элементы приспособления, используемые для соединения отдельных элементов между собой.

11. Дайте определение термину — измерительная база:

- а) база, используемая для определения положения детали в изделии;
- б) база для определения положения присоединяемого изделия;
- в) база, используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки;
- г) база для определения относительного положения измеряемой поверхности и отсчета размеров.

12. От движущихся узлов станка перемещаются:

- а) Механизированные зажимные устройства;
- б) Автоматизированные зажимные устройства;
- в) Комбинированные зажимные устройства;
- г) Многозвенные зажимные устройства.

13. Самооторможение в клиновом зажиме обеспечивается при угле клина:

- а)  $\alpha = 2030^\circ$ ;
- б)  $\alpha > 240^\circ$ ;
- в)  $\alpha = 70^\circ$ ;

- г)  $\alpha = 150^\circ$ .

14. Для увеличения сил закрепления, изменения направления сил зажима, для обеспечения одновременного крепления заготовки в нескольких местах применяют:

- а) Экцентриковый зажим;
- б) Винтовой зажим;
- в) Комбинированный зажим;
- г) Клиновой зажим.

15. Комбинированное зажимное устройство-это...

- а) Сочетание элементарных зажимов различного типа, их применяют для увеличения зажимной силы и уменьшения габаритов приспособления;
- б) Устройство, используемое для точного центрирования заготовок по наружной или внутренней цилиндрической поверхности;
- в) Наиболее универсальные зажимы, которые приводят в действие насаженными на них ключами, рукоятками или маховичками;
- г) Устройство, используемое для крепления двух и более деталей

16. Для расчета основных размеров зажимного устройства:

- а) определяют требуемую силу закрепления;
- б) определяют силы тяжести заготовки;

- в) определяют силы реакции, возникающие в точках контакта приспособления и стола станка;  
г) определяют требуемую точность приспособления.

17. Наиболее простым и быстродействующим зажимным элементом является:

- а) Клиновой зажим;  
б) Винтовой зажим;  
в) Эксцентриковый зажим;  
г) Рычажный зажим.

18. Для закрепления обрабатываемой заготовки служат:

- а) Зажимные элементы;  
б) Механизированные приводы;  
в) Делительные или поворотные элементы;  
г) Крепежные элементы.

19. Корпус в станочном приспособлении является:

- а) Базовой деталью;  
б) Вспомогательной деталью;  
в) Установочным элементом;  
г) Зажимным устройством.

20. Форма и размеры корпуса зависят:

- а) От конструкции режущего инструмента обрабатывающего деталь;  
б) От формы и размеров детали, от расположения установочных, зажимных, направляющих элементов;  
в) От вида обработки и ее сложности;  
г) От зажимных устройств

Ключ к тесту

**№ вопроса Правильный ответ**

|    |   |
|----|---|
| 1  | а |
| 2  | г |
| 3  | б |
| 4  | в |
| 5  | г |
| 6  | а |
| 7  | а |
| 8  | в |
| 9  | б |
| 10 | б |
| 11 | г |
| 12 | б |
| 13 | в |
| 14 | в |
| 15 | а |
| 16 | а |
| 17 | в |
| 18 | а |
| 19 | а |

**№ вопроса Правильный ответ**

20

6

**Вариант 2**

Инструкция: выберите один правильный ответ

1. Угол  $\alpha$  для стандартных призм составляет:

- а) 75 градусов;
- б) 85 градусов;
- в) 90 градусов;
- г) 105 градусов

2. Установочной базой при обработке наружной цилиндрической поверхности детали типа «втулка» является:

- а) торцевая поверхность;
- б) внутренняя цилиндрическая поверхность;
- в) наружная цилиндрическая поверхность;
- г) торцевая поверхность и внутренняя цилиндрическая поверхность

3. Поверхность с помощью, которой определяется положение данной детали в изделии, называется:

- а) Свободная;
- б) Вспомогательная;
- в) Основная;
- г) Исполнительная.

4. Назначение дополнительного установочного элемента:

- а) для точного центрирования заготовок по наружной или внутренней цилиндрической поверхности относительно инструмента;
- б) обеспечивают требуемое положение обрабатываемой заготовки на станке относительно режущего инструмента;
- в) для правильной установки приспособления на стол станка без выверки;
- г) для придания дополнительной жесткости или устойчивости заготовки в процессе обработки.

5. Для установки заготовок обработанными поверхностями применяют штыри:

- а) Со сферической головкой;
- б) С плоской головкой;
- в) С рифленой головкой;
- г) С необработанной головкой

6. Максимальное число основных установочных элементов приспособления:

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5;
- г) 6.

7. Пневмопривод, применяемый когда не требуется большой ход штока или когда не нужна большая сила для отвода зажимного элемента в исходное положение:

- а) Пневмопривод одностороннего действия;
- б) Пневматический двухстороннего действия;
- в) Пневмопривод с рычагами усилителями;
- г) Пневматический диафрагменный привод.

8. Определить основную и вспомогательную базы и количество опорных точек они имеют при установке детали – «втулка» на высокий палец:

- а) Основная база – отверстие, имеет 4 опорные точки.  
Вспомогательная база – торец, имеет 1 опорную точку.

- б) Основная база – отверстие, имеет 3 опорные точки.  
Вспомогательная база – торец, имеет 1 опорную точку.
- в) Основная база – отверстие, имеет 3 опорные точки.  
Вспомогательная база – торец, имеет 2 опорные точки.
- г) Основная база – торец, имеет 1 опорную точку  
Вспомогательная база – отверстие, имеет 3 опорные точки.
9. Сила зажима детали в приспособление зависит от:
- а) Формы и размеров заготовки;
  - б) Сил резания и их моментов;
  - в) Прочности материала заготовки;
  - г) Веса заготовки.
10. К какому типу приспособления относится зажимное устройство – тиски (без привода):
- а) Универсально-наладочное;
  - б) Специализированные;
  - в) Универсально общего назначения;
  - г) Универсально-сборочные.
11. К какому типу относится приспособление, служащее для установки одной конкретной детали:
- а) Универсально-наладочное;
  - б) Специализированное;
  - в) Универсальное общего назначения;
  - г) Универсально-сборочное
12. Указать правильное общее определение приспособления:
- а) Приспособление-это дополнительное устройство, используемые для механической обработки, сборки и контроля деталей, сборочных единиц и изделий;
  - б) Приспособлением называют специальное устройство, используемое для механической обработки сложной поверхности;
  - в) Приспособление-это совокупность деталей для станков различной модификации, которые используются для механической обработки;
  - г) Приспособлением называют устройство, используемое усиления силы зажима
13. Соотношение зажимных сил, развиваемых эксцентриковым и винтовым зажимами, при одинаковых длине рукоятки и исходной силе:
- а) Сила зажима эксцентриковым зажимом в 3-4 раза меньше, чем винтовым;
  - б) Сила зажима эксцентриковым зажимом в 3-4 раза больше, чем винтовым;
  - в) Сила зажима у обоих видов равна;
  - г) Сила зажима эксцентриковым зажимом в 30 раз меньше, чем винтовым
14. Для зажима фасонных деталей применяют:
- а) Цанговый патрон;
  - б) Трехкулачковый патрон;
  - в) Двухкулачковый патрон;
  - г) Тиски
15. Определить какой зажимной элемент описывается: этот зажимной элемент — представляет собой разрезные пружинящие гильзы, их выполняют из высокоуглеродистых сталей, например У10А и термически обрабатывают. Угол конуса  $\alpha=30\dots400^\circ$ :
- а) Криволинейные эксцентрики;
  - б) Цанга;
  - в) Клиновой механизм;
  - г) Рычажной зажим.
16. Зажимные устройства служат:
- а) Для обеспечения надежного контакта заготовки с установленными элементами и предотвратить ее смещение относительно них и вибрации в процессе обработки;

- б) Для надежного закрепления режущего инструмента используемого в процессе обработки, или других факторов пагубно влияющих на обрабатываемую деталь;
  - в) Для соединения между собой составных частей деталей, которые после сборки имеют высокую прочность и находят большое применение;
  - г) Для центрирования обрабатываемой детали
17. Зажимные элементы приспособления – это:
- а) Основная часть, на которой размещены все элементы приспособлений;
  - б) Механизмы, непосредственно используемые для закрепления заготовки;
  - в) Механизмы, непосредственно используемые для закрепления инструмента;
  - г) Механизмы, применяемые для ориентации заготовки
18. Элемент приспособления, используемые для соединения отдельных элементов между собой:
- а) Направляющие;
  - б) Зажимные;
  - в) Делительные или поворотные;
  - г) Крепежные.
19. Элементы приспособления, используемые для создания усилия зажима:
- а) Механизированный приводы;
  - б) Делительные или поворотные;
  - в) Корпус приспособлений;
  - г) Установочные.
20. Использование стандартных и нормализованных узлов для корпусов приспособлений:
- а) Снижает стоимость, увеличивает сроки подготовки к производству нового приспособления;
  - б) Увеличивает стоимость, уменьшает сроки подготовки;
  - в) Снижает стоимость и сокращает сроки подготовки производства у выпуска;
  - г) Повышает стоимость и увеличивает сроки подготовки.

Ключ к тесту

**№ вопроса Правильный ответ**

|    |   |
|----|---|
| 1  | в |
| 2  | б |
| 3  | в |
| 4  | г |
| 5  | б |
| 6  | г |
| 7  | а |
| 8  | а |
| 9  | б |
| 10 | в |
| 11 | б |
| 12 | а |
| 13 | а |
| 14 | в |
| 15 | б |
| 16 | а |
| 17 | б |

**№ вопроса Правильный ответ**

|    |   |
|----|---|
| 18 | г |
| 19 | а |
| 20 | в |

**ТЕСТ 3****1. Что понимается под базированием? Выберите правильный вариант ответа.**

- Установка заготовки или изделия в приспособлении с сохранением определенного положения.
- Создание устойчивых связей, определяющих положение заготовки или изделия в приспособлении.
- Придание заготовке или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат.

**2. Представлены типы приспособлений по степени специализации (колонка А) и их характеристики (колонка Б). Установите соответствие характеристики типу приспособления.**

| Тип приспособления (колонка А) | Характеристика типа приспособления (колонка Б)                                                                                                                         |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Универсальные               | а) для установки однотипных заготовок, принадлежащих к одной классификационной группе, выделяемой по признакам близости конструктивных и технологических характеристик |
| 2. Специализированные          | б) для выполнения определенных технологических операций                                                                                                                |
| 3. Специальные                 | в) для установки заготовок различной конструкции в установленном диапазоне размеров, обрабатываемых на различных металлорежущих станках                                |

**3. Какие приспособления используются в крупносерийном и массовом производстве? Выберите правильный вариант ответа, дайте необходимые пояснения.**

- Универсальные, потому что \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Переналаживаемые, потому что \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Специальные, потому что \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



4. В каком случае погрешность базирования равна нулю? Выберите все правильные варианты ответа.

- ☐ При получении размеров при обработке осевым инструментом.
- ☐ При получении линейных размеров в любом направлении.
- ☐ При получении линейных размеров в направлении приложения силы закрепления.
- ☐ При получении диаметральных размеров.

5. Сформулируйте и запишите правило шести точек.

---

6. Какой установочный штырь применяется для установки узких заготовок по необработанным плоскостям? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ С плоской головкой.
- ☐ Со сферической головкой.
- ☐ С рифленой головкой.

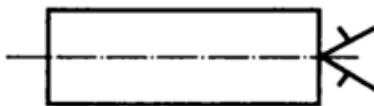
7. Какое условное обозначение соответствует поводковому патрону? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ 
- ☐ 
- ☐ 

8. В каком случае для партии заготовок погрешность закрепления равна нулю? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ Если закрепление заготовок выполняется с помощью силового привода.
- ☐ Если величина смещения при закреплении заготовок постоянна.
- ☐ Если зажимные элементы приспособления выполнены с высокой точностью.
- ☐ Если технологическая база совмещена с конструкторской.

9. Какому приспособлению соответствует данное условное обозначение (см. рисунок)? Выберите правильный вариант ответа.



- ☐ Центр рифленый.
- ☐ Центр плавающий.
- ☐ Центр вращающийся.

10. Какие базы лишают заготовку двух степеней свободы? Выберите все правильные варианты ответа.

- ☐ Установочная база.
- ☐ Направляющая база.
- ☐ Опорная база.
- ☐ Двойная направляющая база.

- ☐ Двойная опорная база.

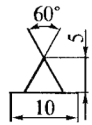
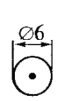
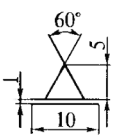
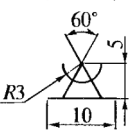
**11. Какой угол имеет призма, применяемая для установки заготовки по неполной, цилиндрической поверхности? Выберите правильный вариант ответа.**

- ☐  $\alpha=60^\circ$ .  
☐  $\alpha=90^\circ$ .  
☐  $\alpha=120^\circ$ .

**12. В каком случае применяются регулируемые опоры? Выберите все правильные варианты ответа.**

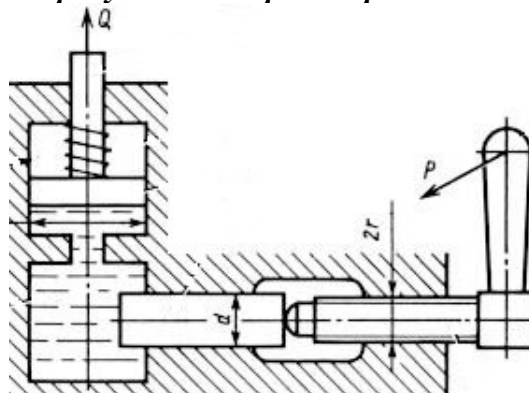
- ☐ Когда форма установочной поверхности разных партий заготовок имеет некоторые отклонения.  
☐ Когда приспособление предназначено для обработки заготовок различной конфигурации.  
☐ Когда на установочной поверхности заготовки имеется припуск, величина которого различна для разных партий заготовок.  
☐ Когда установочная поверхность заготовки не подлежит обработке.  
☐ Когда конструкция приспособления не обеспечивает требуемую точность установки заготовки.

**13. Какое условное обозначение соответствует подвижной опоре? Выберите правильный вариант ответа.**

- ☐   
- ☐   
- ☐   

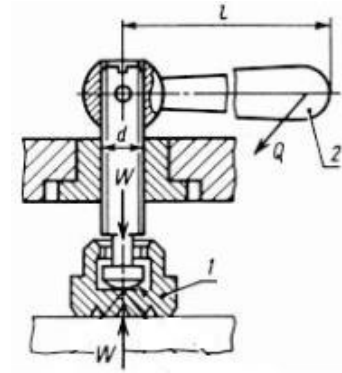
**14. Какой вид привода изображён на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.**

- ☐ Гидравлический.  
☐ Механогидравлический.  
☐ Пневмогидравлический.  
☐ Пневматический.



**15. В каком случае применяется зажимной механизм, показанный на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.**

- Для закрепления заготовок по необработанным поверхностям.
- Для закрепления заготовок по предварительно обработанным поверхностям.
- Для закрепления заготовок из мягкого материала.



**16. Укажите достоинства пневмопривода.**

---



---



---

**17. Укажите достоинства гидропривода.**

---



---



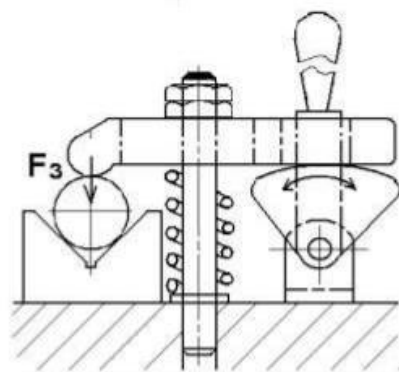
---



---

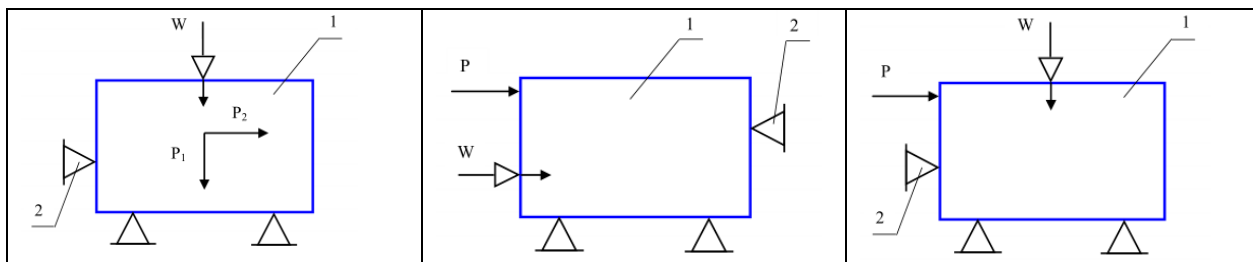
**18. Какой вид зажимного механизма показан на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.**

- Винтовой.
- Эксцентриковый.
- Клиновой.
- Кулачковый.



**19. Для какой схемы закрепления справедлива формула:  $Q = \frac{KP}{f_1 + f_2}$ . Выберите правильный вариант ответа.**

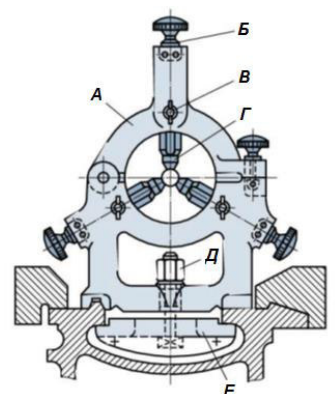
|                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|



20. Изобразите схему базирования при установке заготовки типа «втулка» на длинный цилиндрический палец.

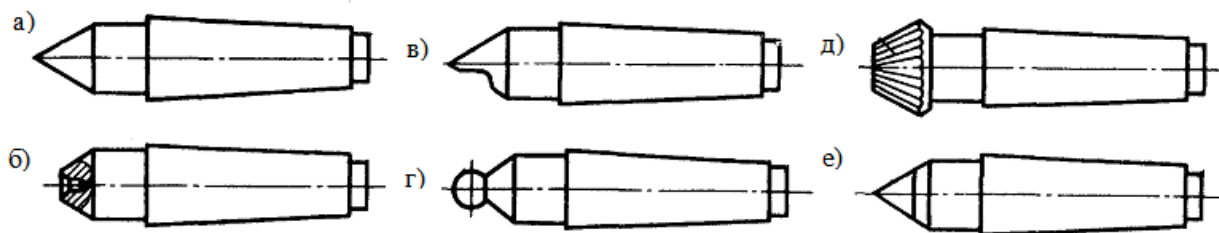
21. Изобразите схему базирования призматической заготовки по плоскости и двум отверстиям.

22. Как называется приспособление, показанное на рисунке? Запишите ответ.



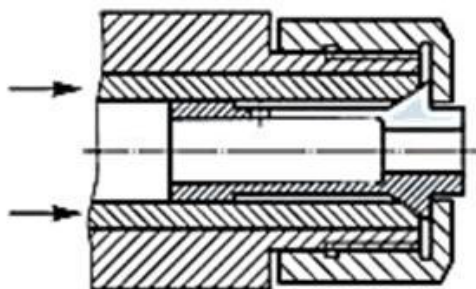
Ответ: \_\_\_\_\_

23. Какой тип заднего центра (см. рисунок) следует применять при обработке мелкоразмерных деталей диаметром до 4 мм? Выберите правильный вариант ответа.

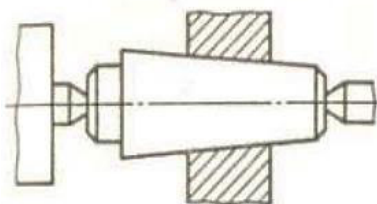


24. Какой тип цангового патрона показан на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ С втягиваемой цангой.
- ☐ С неподвижной цангой.
- ☐ С выдвижной цангой.



25. Укажите недостатки приспособления, показанного на рисунке.




---



---



---



---



---

#### ТЕСТ 4

26. Что понимается под базированием? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ Установка заготовки или изделия в приспособлении с сохранением определенного положения.
- ☐ Создание устойчивых связей, определяющих положение заготовки или изделия в приспособлении.
- ☐ Придание заготовке или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат.

27. Представлены типы приспособлений по степени специализации (колонка А) и их характеристики (колонка Б). Установите соответствие характеристики типу приспособления.

| Тип приспособления (колонка А) | Характеристика типа приспособления (колонка Б)                                                                                                                         |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Универсальные               | а) для установки однотипных заготовок, принадлежащих к одной классификационной группе, выделяемой по признакам близости конструктивных и технологических характеристик |
| 5. Специализированные          | б) для выполнения определенных технологических операций                                                                                                                |
| 6. Специальные                 | в) для установки заготовок различной конструкции в установленном диапазоне размеров, обрабатываемых на различных металлорежущих станках                                |

28. *Какие приспособления используются в крупносерийном и массовом производстве? Выберите правильный вариант ответа, дайте необходимые пояснения.*

- Универсальные, потому что \_\_\_\_\_
- Переналаживаемые, потому что \_\_\_\_\_
- Специальные, потому что \_\_\_\_\_

29. *В каком случае погрешность базирования равна нулю? Выберите правильный вариант ответа.*

- При совмещении конструкторской и технологической баз.
- При совмещении технологической и измерительной баз.
- При совмещении измерительной и конструкторской баз.

30. *Сформулируйте и запишите правило шести точек.*

---



---

31. *Какой установочный штырь применяется для установки заготовок по предварительно обработанным плоскостям? Выберите правильный вариант ответа.*

- С плоской головкой.
- Со сферической головкой.
- С рифленой головкой.

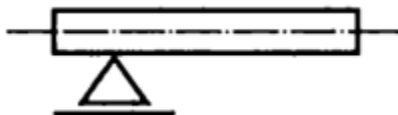
32. Какое условное обозначение соответствует поводковому патрону? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ 
- ☐ 
- ☐ 

33. В каком случае для партии заготовок погрешность закрепления равна нулю? Выберите правильный вариант ответа.

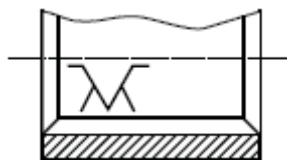
- ☐ Если закрепление заготовок выполняется с помощью силового привода.
- ☐ Если величина смещения при закреплении заготовок постоянна.
- ☐ Если зажимные элементы приспособления выполнены с высокой точностью.
- ☐ Если технологическая база совмещена с конструкторской.

34. Какому приспособлению соответствует данное условное обозначение (см. рисунок)? Выберите правильный вариант ответа.



- ☐ Люнет подвижный.
- ☐ Призма.
- ☐ Тиски.

35. Какому приспособлению соответствует данное условное обозначение (см. рисунок)? Выберите правильный вариант ответа.



- ☐ Оправка цилиндрическая.
- ☐ Оправка шлицевая.
- ☐ Оправка цанговая.

36. Какие базы лишают заготовку двух степеней свободы? Выберите все правильные варианты ответа.

- ☐ Установочная база.
- ☐ Направляющая база.
- ☐ Опорная база.
- ☐ Двойная направляющая база.
- ☐ Двойная опорная база.

37. Какой угол имеет призма, применяемая для установки заготовки по неполной цилиндрической поверхности? Выберите правильный вариант ответа.

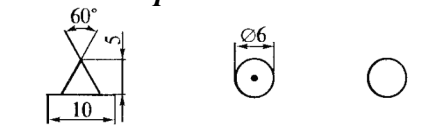
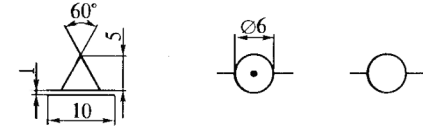
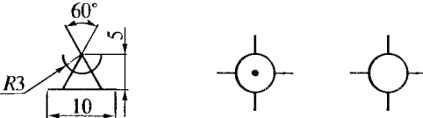
- ☐  $\alpha=60^\circ$ .

- $\alpha=90^\circ$ .
- $\alpha=120^\circ$ .

**38. В каком случае применяются регулируемые опоры? Выберите все правильные варианты ответа.**

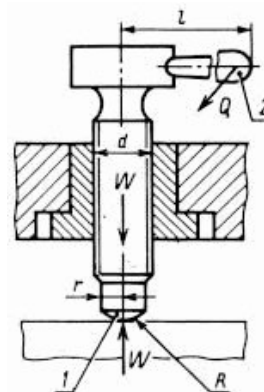
- ☐ Когда форма установочной поверхности разных партий заготовок имеет некоторые отклонения.
- ☐ Когда приспособление предназначено для обработки заготовок различной конфигурации.
- ☐ Когда на установочной поверхности заготовки имеется припуск, величина которого различна для разных партий заготовок.
- ☐ Когда установочная поверхность заготовки не подлежит обработке.
- ☐ Когда конструкция приспособления не обеспечивает требуемую точность установки заготовки.

**39. Какое условное обозначение соответствует плавающей опоре? Выберите правильный вариант ответа.**

- 
- 
- 

**40. В каком случае применяется зажимной механизм, показанный на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.**

- Для закрепления заготовок по необработанным поверхностям.
- Для закрепления заготовок по предварительно обработанным поверхностям.
- Для закрепления заготовок из мягкого материала.



**41. Укажите достоинства гидропривода.**

---



---



---



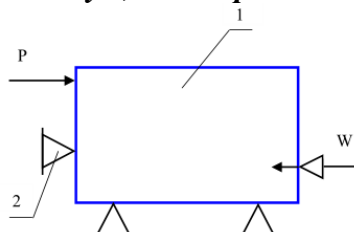
42. Укажите достоинства вакуумного привода.

---

---

---

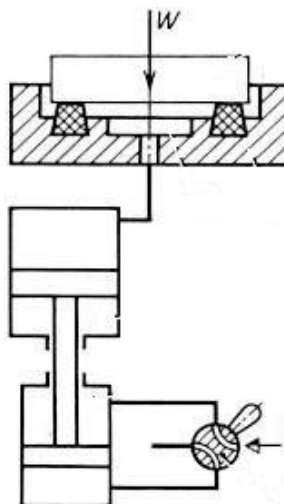
43. Определите необходимую силу закрепления для данной схемы (см. рисунок), если коэффициент надежности равен двум, а сила резания 1200 Н. Запишите ответ.



Ответ: \_\_\_\_\_

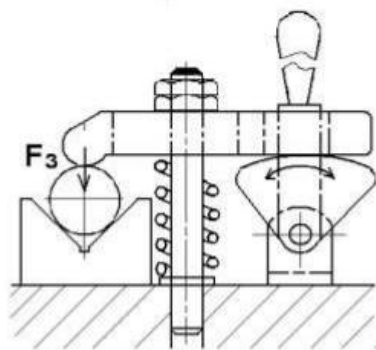
44. Какой вид привода изображён на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ Вакуумный.
- ☐ Гидравлический.
- ☐ Пневмогидравлический.
- ☐ Пневматический.



45. Какой вид зажимного механизма показан на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ Винтовой.
- ☐ Эксцентриковый.
- ☐ Клиновой.
- ☐ Кулачковый.

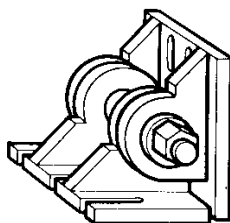


46. Изобразите схему базирования при установке заготовки типа «вал» на призму.

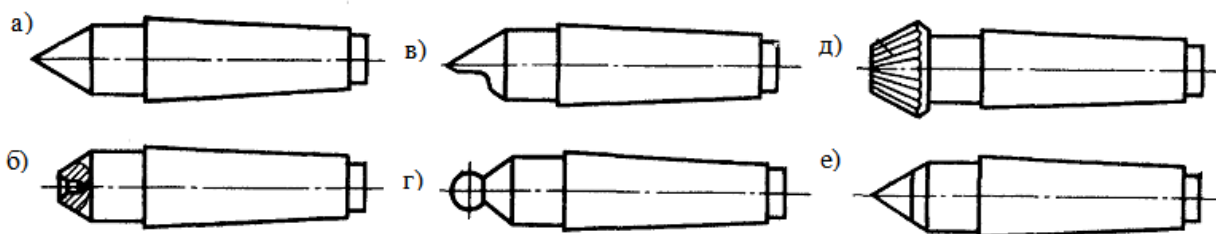
47. Изобразите схему базирования при установке заготовки типа «диск» в трехкулачковом патроне.

48. Какое приспособление показано на рисунке? Выберите правильный вариант ответа.

- ☐ Поворотный стол.
- ☐ Угловая плита поворотная.
- ☐ Угловая плита простая.
- ☐ Упор.



49. Какой тип заднего центра (см. рисунок) следует применять при точении конуса методом смещения задней бабки? Выберите правильный вариант ответа.



50. Укажите недостатки эксцентриковых зажимов.

---



---



---



---



---



---