

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации машиностроительного
производства



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной
работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование оснастки
для оборудования с числовым программным управлением
(наименование дисциплины)

15.04.03 Прикладная механика

(код, наименование направления)

Цифровые технологии в производственной сфере
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Проектирование оснастки для оборудования с числовым программным управлением» является логическим продолжением дисциплины «Проектирование оснастки машиностроительного производства».

Ввиду насыщения машиностроительного производства оборудованием с числовым программным управлением и отсутствия единообразия представленной в литературе методики расчета на точность, данная дисциплина введена для студентов второго этапа обучения. Здесь излагаются основы построения размерных цепей конструкций приспособлений, связанные с расчетом точности станочной оснастки.

В результате освоения дисциплины студент должен быть подготовлен к созданию работоспособной, высокопроизводительной и экономичной оснастки, обеспечивающей заданную чертежом точность обрабатываемых изделий.

Цель дисциплины. Целью дисциплины «Проектирование оснастки для оборудования с числовым программным управлением» является подготовка магистра, владеющего знаниями и навыками расчета станочных приспособлений (СП) на точность для определения допусков размеров деталей конструкции с учетом особенностей их изготовления и контроля при сборке, а также основных принципов достижения высокой эффективности работы средств технологического оснащения оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).

Задачи дисциплины:

- изучение существующих методов достижения требуемой точности при обработке заготовок с применением СП и расчетных зависимостей для выявления элементарных погрешностей СП, формирующих точность технологической операции, в том числе при применении оборудования с ЧПУ;

- освоение методики расчета СП на точность и определения технических требований к конструкции, в том числе с учетом технологии сборки приспособлений;

- формирование навыков построения расчетных схем определения суммарной погрешности приспособления;

- изучение роли и значения, классификации и области рационального применения технологической оснастки для станков с ЧПУ; тенденций ее развития и методов экономической оценки вариантов проектных решений технологической оснастки;

- изучение особенностей методики проектирования станочных приспособлений для станков с ЧПУ.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций общепрофессиональных (ОПК-3), профессиональных (ПК-2, ПК-11, ПК-13, ПК-19).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – данная учебная дисциплина «Проектирование оснастки для оборудования с числовым программным управлением» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика (магистерская программа «Цифровые технологии в производственной сфере»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства.

Изучение дисциплины основывается на знаниях и навыках, сформированных у студента в результате освоения дисциплин подготовки бакалавриата в области машиностроения в области таких наук как теоретическая механика, теория машин и механизмов, прикладная механика, теория резания, технология машиностроения, метрология, материаловедение, сопротивление материалов.

Дисциплина дает базовые знания для изучения последующих дисциплин «Моделирование размерных связей», «Экономическое обоснование научных решений», «Управление качеством в производственной сфере», «Сертификация продукции в производственной сфере», «Научные семинары», выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

Изучение дисциплины основывается на компетенциях, сформированных у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с проектированием и эксплуатацией технологического оборудования, проектированием технологических процессов изготовления деталей машин и механизмов.

Курс является фундаментом для профессиональной деятельности в области проектирования, производства и эксплуатации прогрессивной технологической оснастки.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч., из которых 4 зачетные единицы (144 ак.ч.) теоретической подготовки и 1 зачетная единица (36 ак.ч.) курсовой проект. Программой дисциплины предусмотрены:

- лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия, самостоятельная работа студента (72 ак.ч) для очной формы обучения;
- практические занятия (18 ак.ч.) и самостоятельная работа (18 ак.ч.) по курсовому проекту для очной формы обучения;
- лекционные (6 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия, самостоятельная работа студента (134 ак.ч) для заочной формы обучения;
- практические занятия (4 ак.ч.) и самостоятельная работа (32 ак.ч.) по курсовому проекту для заочной формы обучения.

Дисциплина изучается в 1 семестре на 1 курсе магистратуры Форма промежуточной аттестации – экзамен. По курсу выполняется курсовой проект.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Проектирование оснастки для оборудования с числовым программным управлением» направлен на формирование профессиональных компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3	ОПК-3.1 Определение потребности в ресурсах и сроков выполнения технологических работ ОПК-3.2 Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий ОПК-3.3 Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов
Способен выбирать и эффективно использовать оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов	ПК-2	ПК-2.3. Знает принципы и методику проектирования работоспособной, высокопроизводительной и экономичной технологической оснастки на основе современных научных и технических достижений отечественного и зарубежного машиностроения ПК-2.4. Знает критерии выбора, современный уровень развития и технологические возможности оборудования с числовым программным управлением ПК-2.7. Умеет производить выбор инструментальной оснастки в зависимости от обрабатываемого материала, условий обработки, назначать оптимальные режимы обработки. ПК-2.8. Умеет проектировать станочные приспособления для оборудования с ЧПУ, разрабатывать технические задания на их проектирование, использовать новые виды материалов и технологические методы для ускорения изготовления и удешевления приспособлений, а также для их рациональной эксплуатации

Продолжение таблицы 1

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
изготовления машиностроительной продукции	ПК-2	ПК-2.9. Умеет оценивать эффективность назначения технологического оборудования, методов обработки, обрабатывающих инструментов, средств технологического оснащения, режимов резания при подготовке управляющих программ.
Способен организовывать контроль по наладке, настройке, опытной проверке, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств.	ПК-11	ПК-11.1. Знает современные методы контроля технологической оснастки для станков с ЧПУ ПК-11.2. Умеет проводить анализ состояния технологической оснастки и ее элементов с использование современных методов и средств контроля; проводить исследования по выявлению брака при обработке деталей с использованием этой оснастки. ПК-11.3. Владеет навыками разработки методик и программ испытаний технологической оснастки для станков с ЧПУ; навыками в разработке мероприятий по сокращению и устранению брака при обработке деталей с использованием этой технологической оснастки.
Способен участвовать в организации приемки и освоения новых технических средств, процессов и систем машиностроительных производств.	ПК-13	ПК-13.1. Знает современные методы и технологии проектирования с использование программного обеспечения ПК-13.2. Умеет разрабатывать техническое задание на проектирование технологической оснастки для оборудования с ЧПУ
Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию проектируемых процессов, устройств и систем, проводить технические расчеты, выполнять технико-экономическое и стоимостное обоснование, проводить оценку инновационного потенциала и рисков по выполняемым проектам.	ПК-19	ПК-19.1. Знает классификацию технологической оснастки для станков с ЧПУ; методы проектирования технологической оснастки различных видов; методы расчета эффективности применения технологической оснастки для оборудования с ЧПУ; способы установки заготовок в приспособлениях, их базирование и закрепление. ПК-19.2. Умеет правильно выбрать приспособление для механической обработки заготовки на станках с ЧПУ токарной, сверлильной, фрезерной и расточной групп; разрабатывать и оформлять техническое задание на проектирование; рассчитывать погрешность базирования, усилие зажима пользоваться нормативными документами, справочной литературой при выборе

Продолжение таблицы 1

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию проектируемых процессов, устройств и систем, проводить технические расчеты, выполнять технико-экономическое и стоимостное обоснование, проводить оценку инновационного потенциала и рисков по выполняемым проектам.	ПК-19	и расчете основных видов оснастки. формулировать технические требования к проектируемым приспособлениям для станков с ЧПУ; составлять описание принципа работы приспособлений. ПК-19.3. Владеет навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании конструкций приспособлений для станков с ЧПУ для реализации технологических процессов изготовления деталей и изделий машиностроительного производства; методиками проектирования и расчета технологической оснастки для станков с ЧПУ с учетом её особенностей; методиками расчета экономической эффективности применения разработанной оснастки.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак.ч, из них учебная подготовка 4 зачетных единицы (144 ак.ч.) и курсовой проект 1 зачетная единица (36 ак.ч.).

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала, подготовку к экзамену и выполнение курсового проекта.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		1
Аудиторная работа, в том числе:	90	90
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	27	27
Выполнение курсовой работы / проекта	18	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	10	10
Аналитический информационный поиск	10	10
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к экзамену	16	16
Промежуточная аттестация – экзамен (Э) дифференциальный зачет (Д/з)	Э, Д/з	Э, Д/з
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения учебного материала и формирования компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 5 тем:

- тема 1 «Общие положения о точности станочных приспособлений»;
- тема 2 «Методика расчета на точность станочных приспособлений»;
- тема 3 «Особенности расчета точности приспособлений для станков с ЧПУ»;
- тема 4 «Расчет точности контрольных приспособлений»;
- тема 5 «Технология изготовления и эксплуатации приспособлений»

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Тема 1. Общие положения о точности станочных приспособлений	Введение. Цель и задачи дисциплины. Ее место в подготовке специалиста-технолога. Организация изучения материала дисциплины.	2	Способы установки, погрешности расположения заготовок.	2	—	—
2		Основные положения точности технологической операции (ТО). Виды погрешностей при механической обработке, классификация, численные значения и учет.	2	Выверка станочных приспособлений (СП) на станках различных групп	2	—	—
3		Существующие методы и проблемы расчета точности технологической операции. Виды погрешностей станочных приспособлений, правила суммирования.	2	Размеры и допуски посадочных и установочных поверхностей СП.	2	—	—
4		Погрешность базирования, как основная составляющая в балансе погрешности обработки в СП. Погрешность базирования при установке базовым отверстием.	2	Расчет допусков установочных элементов (УЭ): выступов, пазов, пальцев и др	2	—	—
5		Погрешность базирования при установке в призмах.	2	Расчет допусков на координирующие и исполнительные размеры УЭ СП.	2	—	—
6		Погрешность базирования для координирующих размеров.	2	Расчет размеров и допусков направляющих настроечных элементов, приспособлений.	2	—	—

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
7	Тема 2. Методика расчета на точность станочных приспособлений	Методика расчета точности (размеры пространственных отклонений) фрезерных приспособлений.	2	Расчет размеров оправок и допусков на их износ.	2	—	—
8		Правила построения размерной цепи (РЦ) по сборочному чертежу СП.	2	Примеры расчетов точности фрезерных приспособлений.	2	—	—
9		Выявление элементарных составляющих погрешностей СП и РЦ. Определение их численных значений. Методы расчета суммарной погрешности приспособления.	2	Способ выявления элементарных составляющих погрешностей СП из РЦ.	2	—	—
10		Методика расчета точности сверлильных приспособлений, в том числе накладных и скальчатых.	2	Расчет численных значений элементарных составляющих погрешностей СП.	2	—	—
11		Методика расчета точности токарных и расточных приспособлений.	2	Примеры расчетов сверлильных приспособлений.	2	—	—
12							
13		Методика расчета точности СП для зубообработки и других типов.	2	Примеры расчетов токарных и расточных приспособлений.	2	—	—
14	Тема 3. Особенности расчета точности приспособлений для станков с ЧПУ	Типы столов станков с ЧПУ. Установка базирование и закрепление деталей и приспособлений на столах станков с ЧПУ различных типов. Базовые элементы ориентации приспособлений.	2	Примеры расчетов СП для зубообработки.	2	—	—

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических заня- тий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
15	Тема 3. Особенности расчета точности приспособлений для станков с ЧПУ	Методы наладки элементов станка, приспособлений и инструмента. Обеспечение безопасности конструкций СП.	2	Расчет координат расположения режущего инструмента в фрезерных СП.	2	—	—
16	Тема 4. Расчет точности контрольных приспособлений	Особенности методики расчета точности контрольных приспособлений. Схемы контроля взаимного положения поверхностей (осей) деталей. Метрологические показатели средств контроля.	2	Расчет координат расположения режущего инструмента в расточных СП.	2	—	—
17		Погрешности установки деталей в контрольные приспособления. Погрешности установочных элементов контрольных приспособлений. Погрешности установки, базирования, закрепления, погрешности передаточных устройств.	2	Примеры расчетов точности контрольных приспособлений для точности взаимного расположения.		—	—
18	Тема 5. Технология изготовления и эксплуатации приспособлений	Организация производства и эксплуатации приспособлений. Структура подразделений по производству приспособлений. Организация хранения приспособлений.	2	Примеры расчетов точности контрольных приспособлений для точности координирующих размеров.	2	—	—
19		Технология изготовления и контроль приспособлений. Организация сборки приспособлений.	2	Технология и организация изготовления СП.	2	—	—
Всего аудиторных часов:			36		36		

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Тема 1. Общие положения о точности станочных приспособлений	Виды погрешностей станочных приспособлений, правила суммирования. Погрешность базирования, как основная составляющая в балансе погрешности обработки в СП.	2	Размеры и допуски посадочных и установочных поверхностей СП. Расчет допусков установочных элементов (УЭ): выступов, пазов, пальцев и др	2	–	–
2							
3	Тема 2. Методика расчета на точность станочных приспособлений	Выявление элементарных составляющих погрешностей СП и РЦ. Определение их численных значений. Методы расчета суммарной погрешности приспособления.	2	Расчет размеров оправок и допусков на их износ. Пример расчета точности фрезерных приспособлений.	2	–	–
4							
5	Тема 3. Особенности расчета точности приспособлений для станков с ЧПУ	Установка базирование и закрепление деталей и приспособлений на столах станков с ЧПУ различных типов. Базовые элементы ориентации приспособлений.	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов:			6		4		

Аудиторные занятия под курсовой проект (КП), представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 — Темы занятий под курсовой проект
(Очная форма обучения)

Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
Объем и содержание КП. Подготовка исходных данных для проектирования. Методические указания к организации выполнения КП.	2
Анализ исходных материалов. Уточнение, формулирование и выдача заданий на проектирование.	2
Выбор принципиальной схемы и кинематики привода СП, обоснование конструкции установочных, направляющих и других элементов.	2
Схема действия сил на заготовку, силовой расчет, расчет конструктивных параметров привода и промежуточных силовых механизмов.	2
Построение РЦ формирования суммарной погрешности приспособления, выявление элементарных погрешностей СП.	2
Оформление графической части КП. Простановка размеров, посадок, допусков, отклонений, взаимного положения поверхностей, ТТ.	2
Технология изготовления и контроль приспособлений. Особенности, способы и средства сборки и выверки приспособления.	2
Схемы и методика контроля при сборке СП и в процессе эксплуатации. Инструмент, аппаратура и приборы контроля.	2
Организация производства, хранения, восстановления, эксплуатации и ремонта СП. Обеспечение ТБ конструкций и эксплуатации.	2
Всего:	18

Таблица 6 — Темы занятий под курсовой проект
(Заочная форма обучения)

Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
Схема действия сил на заготовку, силовой расчет, расчет конструктивных параметров привода и промежуточных силовых механизмов.	2
Построение РЦ формирования суммарной погрешности приспособления, выявление элементарных погрешностей СП.	2
Всего:	4

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3 ПК-2, ПК-11 ПК-13, ПК-19	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
	Диф. зачет	Комплект контролирующих материалов для диф. зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов отдельно по дисциплине и отдельно по курсовому проекту, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах по дисциплине (2 работы) — всего 50 баллов;
- практические работы по дисциплине — всего 50 баллов;
- выполнение графика работы над курсовым проектом — всего 18 баллов;
- оформление пояснительной записки проекта — всего 32 балла;
- оформление графической части проекта — всего 30 баллов;
- представление проекта на защите — всего 20 баллов.

Количество баллов, набираемых студентом при выполнении графика работы над курсовым проектом, определяется количеством аудиторных занятий под курсовой проект, как точек контроля выполнения графика, и составляет 2 балла на одно аудиторное занятие (всего 18 баллов).

Количество баллов, набираемых студентом за оформление пояснительной записки и графической части, определяется их типовым содержанием

(см. п. 6.6, табл. 9) и общими требованиями ЕСКД и ЕСТД.

Защита проекта заключается в публичной презентации результатов работы, в том числе путем размещения материалов в репозитории университета или в форме студенческой научной статьи или тезисов доклада.

Экзамен и диф. Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Проектирование оснастки для оборудования с числовым программным управлением» проводится по результатам работы в семестре.

В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.4), либо в результате тестирования (п. 6.5).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 8.

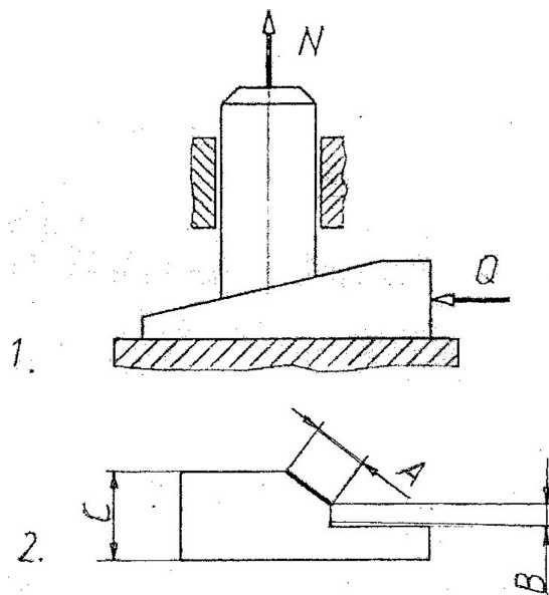
Таблица 8 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале	
	экзамен / диф. зачет	зачет
90-100	отлично	зачетно
74-89	хорошо	зачтено
60-73	удовлетворительно	зачтено
0-59	неудовлетворительно	не зачтено

6.2 Тематика и содержание заданий для подготовки к практическим работам, текущему контролю успеваемости и контрольной работе

Примеры заданий для контрольных работ и практических занятий

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1



1 Каковы ограничения в передаточном отношении сил ($N/3$) в клиновом зажимном механизме, в котором по условиям эксплуатации:

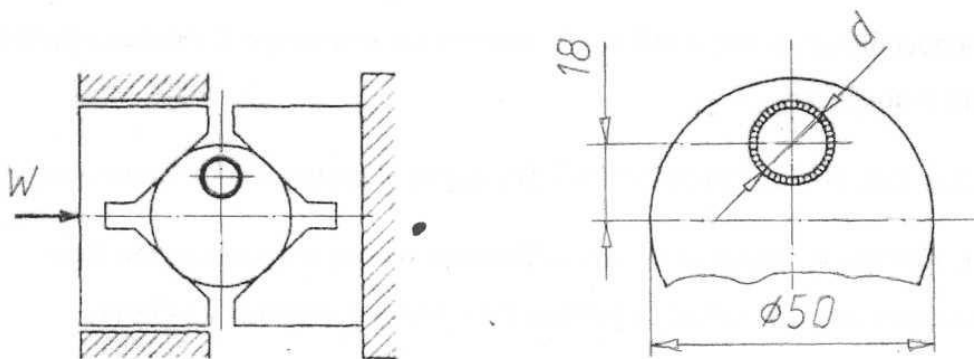
а) допускается самоторможение; б) требуется самоторможение.

2 Можно ли получить размеры А, В, С без погрешности базирования? Решение обосновать схемой базирования.

3 Предложить конструкцию привода для клинового самотормозящего зажима, если усилие N равно:

а) 5 кН; б) 80 кН

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2



Имеющееся приспособление обеспечивает силу зажима $W = 800$ Н. Обосновать возможность его использования при сверлении отверстия

$D = 15$ мм, если:

а) $M_{кр} = 100$ Нм, $P_{осевое} = 500$ Н,

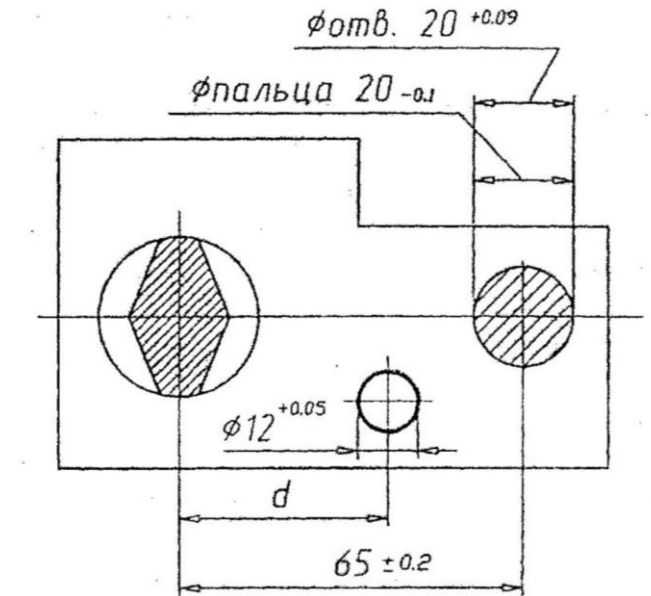
б) $M_{кр} = 200$ Нм, $P_{осевое} = 1500$ Н.

в) $M_{кр} = 50$ Нм, $P_{осевое} = 300$ Н.

Предложить несколько конструкций автоматизированного привода данного приспособления для обеспечения силы зажима:

а) $W = 800$ Н, б) $W = 2000$ Н.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

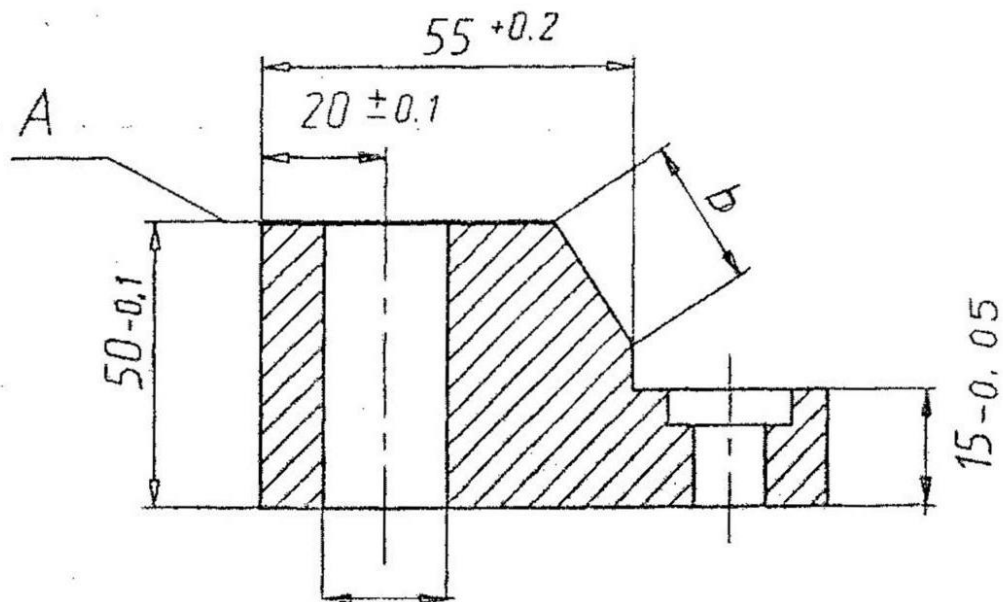


1 Можно ли при данной схеме базирования обеспечить выполнение размера d с точностью:

а) 0,49 мм, б) 0,01 мм; в) 0,1 мм. Решение обосновать.

2 Предложить конструкцию автоматизированного привода для обеспечения силы зажима у данного приспособления, определив место и направление ее приложения при сверлении отверстия $\varnothing 12^{+0,05}$

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

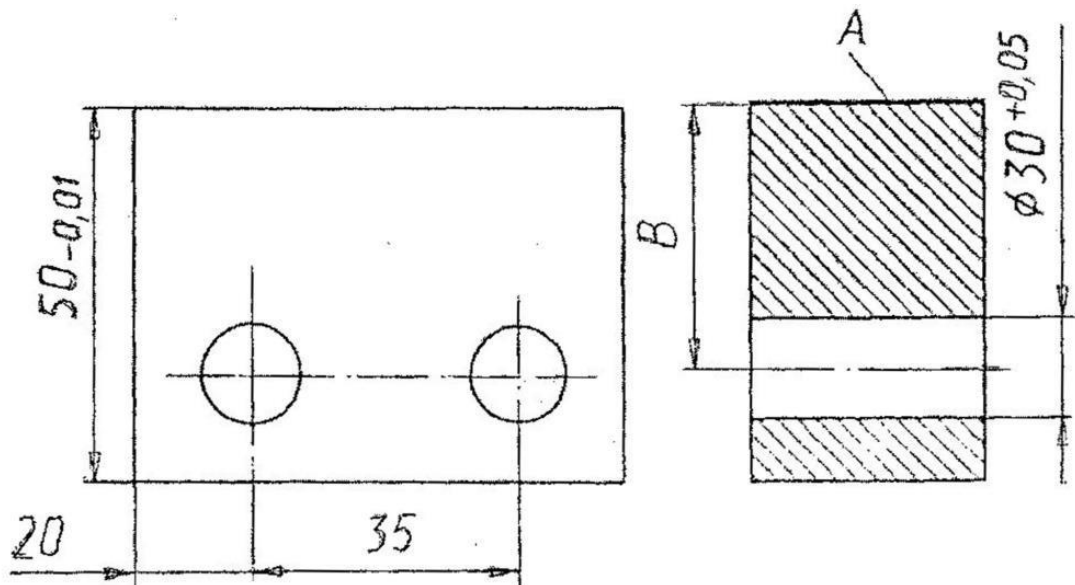


Приведенная на эскизе деталь изготовлена из: а) Ст 45; б) БрАЖ

1 Возможно ли использование для закрепления данной детали вакуумного или магнитного приводов при полировании поверхности А. Обосновать решение.

2 Размер b необходимо выполнить с точностью а) 0,05 мм, б) 0,1 мм, в) 0,3 мм. Привести схемы базирования детали, позволяющие обеспечить эту точность.

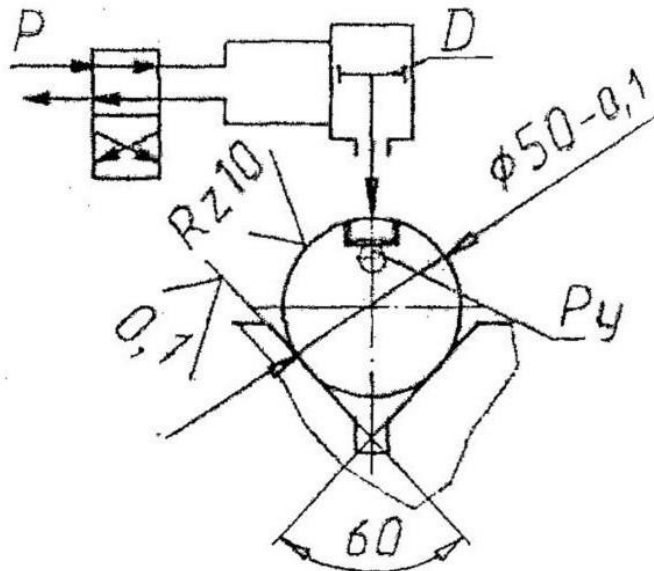
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 5



1 При шлифовании поверхности А необходимо выполнить размер В с допуском а)
0,1 мм, 5) 0,05 мм. 6) 0,2 мм.

2 Дайте схемное решение приспособления с обоснованием точностных параметров последнего.

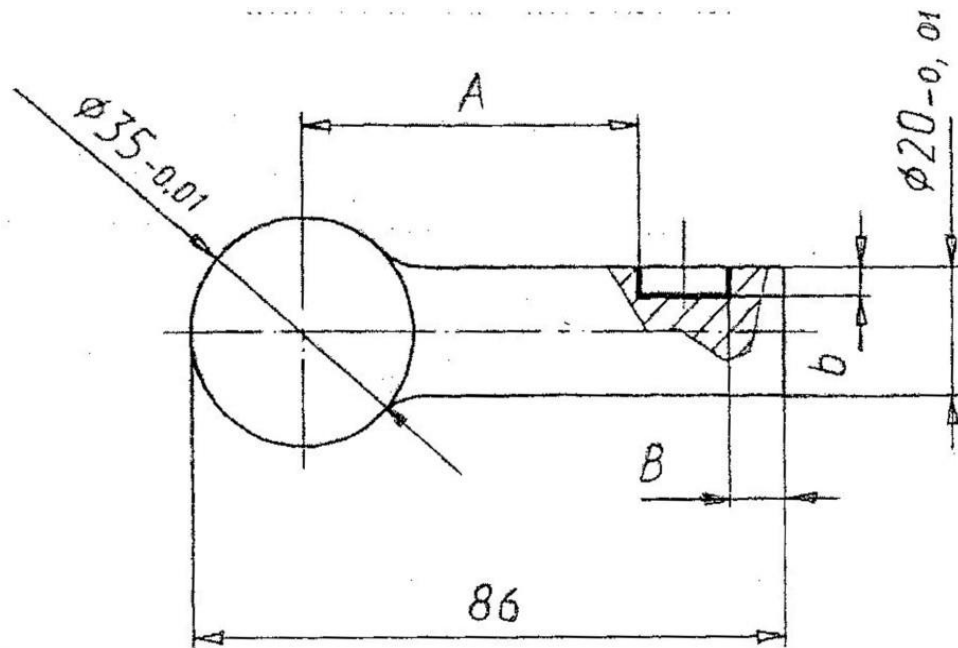
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 6



Гидропривод приспособления обеспечивает давление $P = 0,6$ МПа ($D=86$ мм).

1 Можно ли его использовать на операции фрезерования шпоночной канавки дисковой фрезой, если осевая составляющая силы резания P_y на ней равна: а) 500 Н, б) 1000 Н, в) 3000 Н.

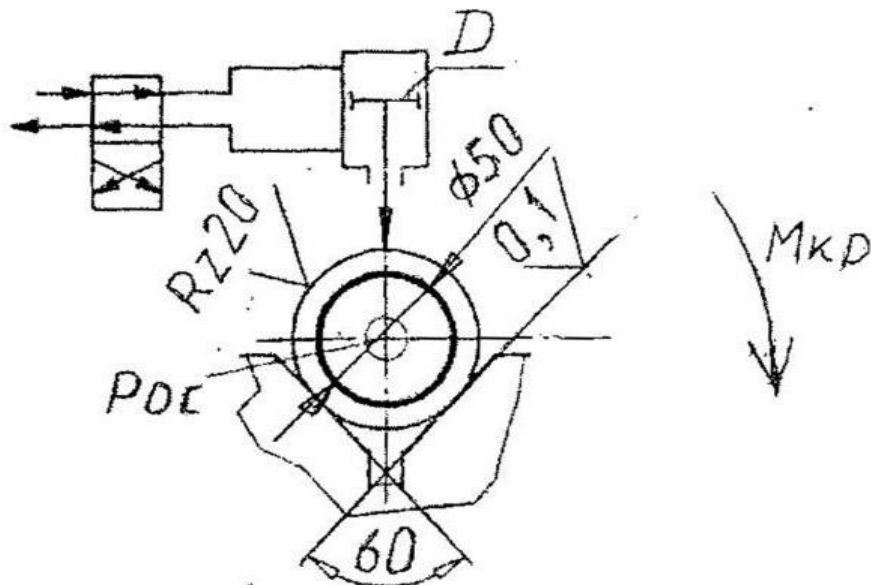
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 7



Фрезерование канавки необходимо выполнить с точностью 0,07 мм по размеру А и 0,1 по размеру В.

1 Дайте схемные решения приспособления с обоснованием точности.

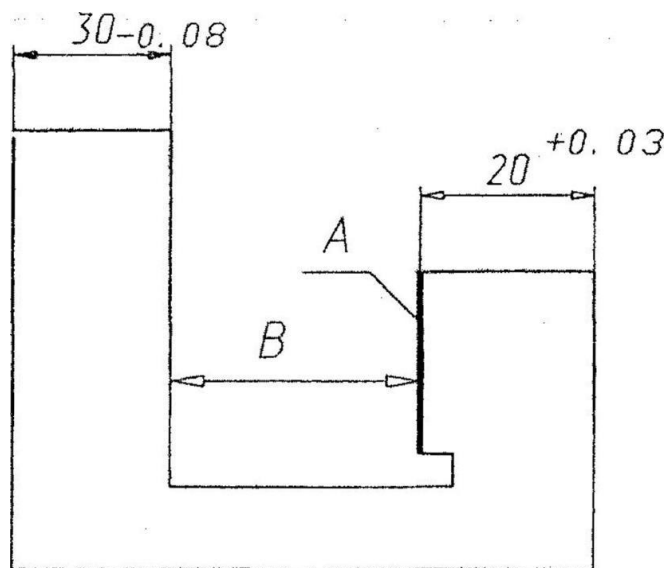
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 8



Можно ли использовать имеющееся приспособление для расточки отверстия Ø50 мм когда $P=0,6$ МПа; $D=150$ мм. Если известно:

- а) $M_{кр}=50$ Нм; $P_{ос} = 400$ Н. б) $M_{кр} = 70$ Нм, $P_{ос} = 100$ Н.
в) $M_{кр} = 17$ Нм, $P_{ос} = 200$ Н.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 9

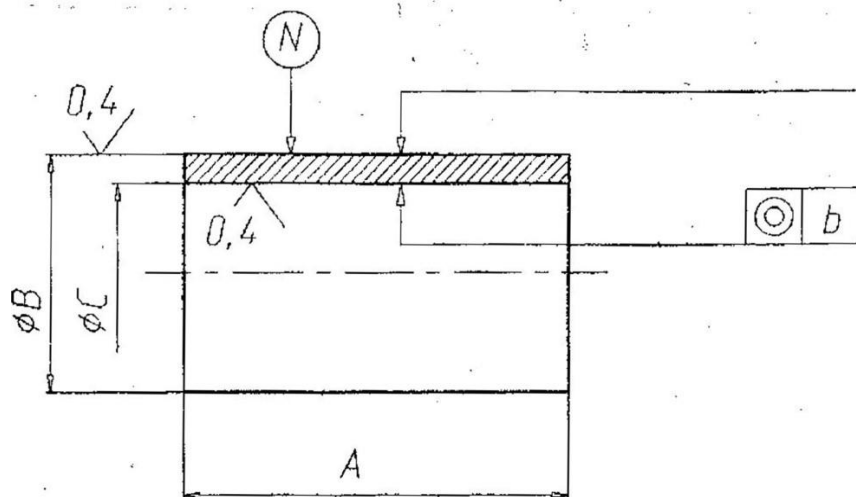


При шлифовании поверхности А необходимо выполнить размер В с точностью 0,08 мм. Габариты листовой заготовки из немагнитного материала составляют 150х80х3 мм.

1 Привести схему установки детали и выбрать конструкцию приспособления.

2 Предложить тип привода для закрепления данной заготовки при выполнении операции полирования. Произвести необходимые расчеты привода, если известна сдвигающая сила $P_{сд}$: а) 80 Н, б) 150 Н, в) 210 Н.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 10



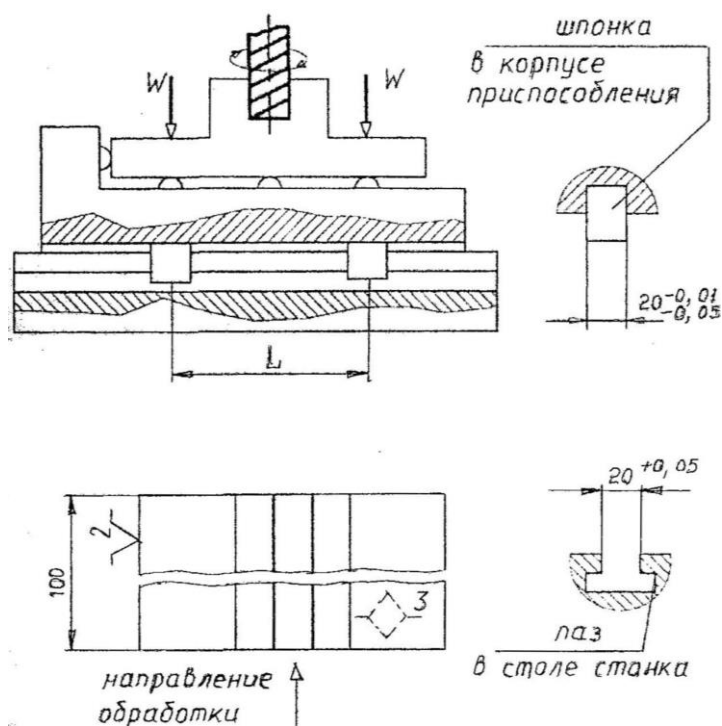
Предложить конструкцию приспособления для обработки поверхности N при заданных точностных параметрах втулки $A=50\pm 0,01$ $\varnothing B=55_{-0,02}$ $\odot 0,01$

$\varnothing C=5\pm 0,02$ $b = 0,01$. Материал втулки Ст 40Х.

Определить силу зажима втулки, если:

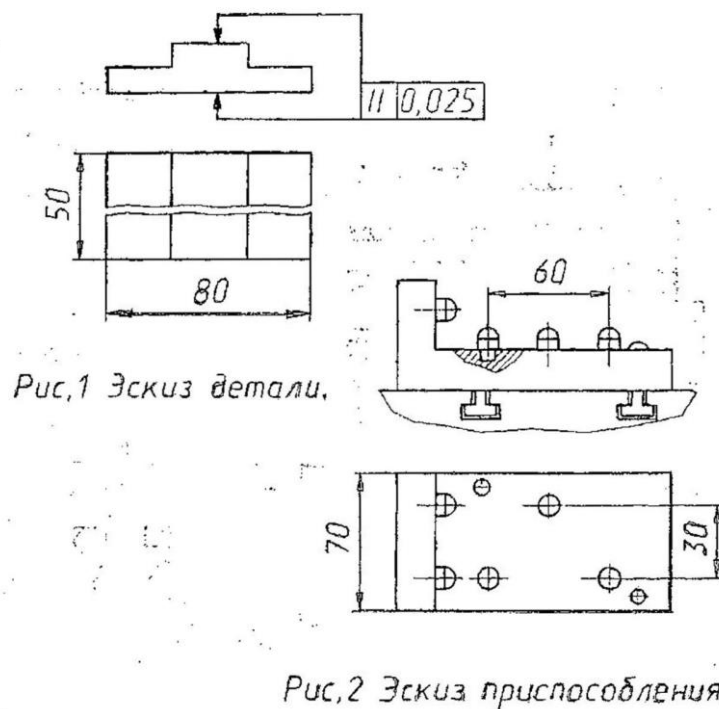
- а) сила резания $P_z=2$ кН;
- б) сила резания $P_z=0,5$ кН.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 11



Определить точность установки фрезерного приспособления на станке, если известно расстояние между шпонками $L=50$ мм. Каким образом можно повысить точность установки?

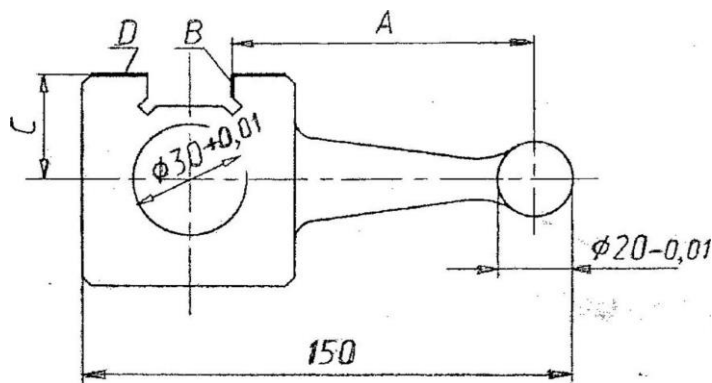
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 12



Известна требуемая точность приспособления $E_{пр}=0,05/100$ (с точки зрения соблюдения параллельности поверхностей детали см. рис 1).

1 Определить точность изготовления элементов приспособления (корпус, опоры) методом полной взаимозаменяемости.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 13



Размер А при шлифовании поверхности В необходимо выполнить с точностью 0,08 мм, а размер С при шлифовании поверхности D с точностью 0,05 мм. Предложить решения по базированию заготовок, обеспечивающие заданную точность.

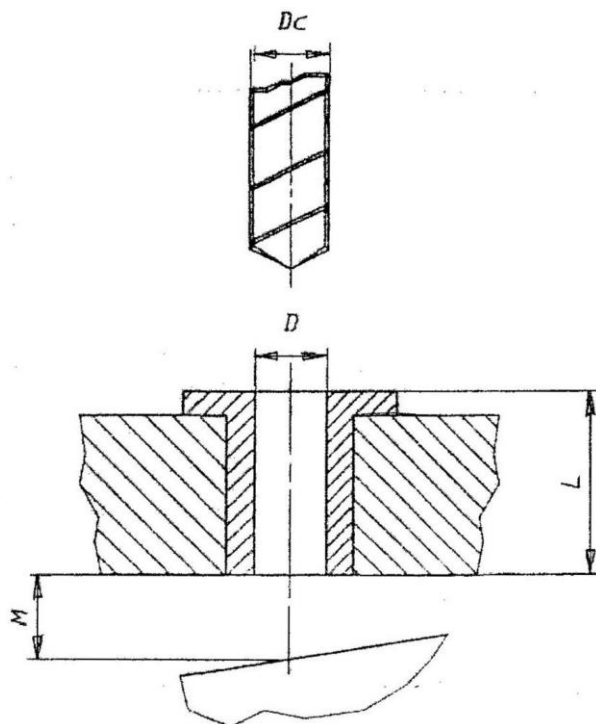
Необходимо изготовить автоматизированное приспособление для сверления отверстия 12 мм в валу (055 мм, $l = 150$ мм) в радиальном направлении.

а) предложите конструкцию такого приспособления.

б) выберите необходимые материалы для его элементов корпусных, опорных, зажимных, кондукторных втулок и пр. указать их твердость и шероховатость их рабочих поверхностей.

Обрабатываются следующие материалы У10А, 20Х, 40Х, Ст45, Р6М5К6, Ст 20, Ст 3, СЧ 15-45, БрАЖ, А9.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 14



Рассчитать погрешность от перекоса и смещения сверла в кондукторной втулке при обработке отверстия наклонной к оси инструмента поверхности, если:

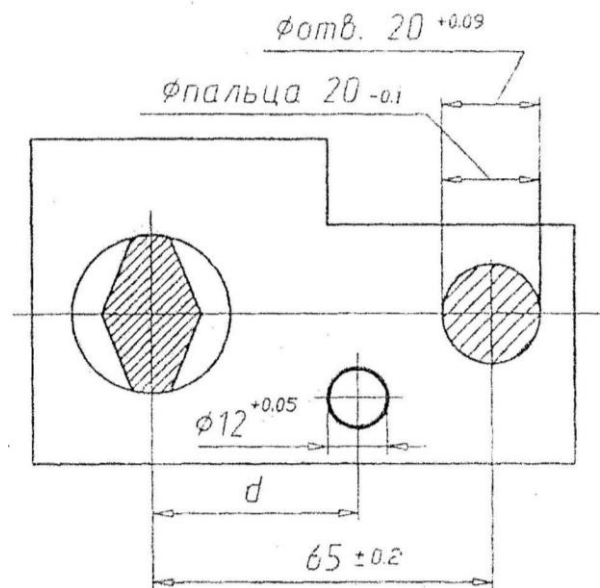
а) $D = 10^{+0,05}$ мм; $D_C = 10^{-0,01}$ мм;

$L = 20$ мм; $M = 3$ мм;

б) $D = 10^{+0,09}$ мм; $D_C = 10^{-0,01}$ мм;

$L = 10$ мм; $M = 5$ мм.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 15



1 Возможно ли обеспечить при данной схеме базировании выполнение размеров а и в с точностью

а) 0,3мм, б) 0,15 мм, в) 0,05 мм.

Решение обосновать.

2 Для автоматизированного производства предложить конструкцию выталкивателя детали из приспособления.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Вопросы к теме 1 «Общие положения точности станочных приспособлений».

1. На какие показатели геометрической точности изготовления деталей оказывает влияние конструкция станочного приспособления?

2. Какие составляющие суммарной погрешности механической обработки относятся к систематическим?

3. Какие составляющие суммарной погрешности механической обработки относятся к стохастическим?

4. Какие составляющие включаются в погрешность установки?

5. В каком случае погрешность установки оказывается равной погрешности базирования?

6. В каком случае погрешность базирования оказывается равной нулю?

7. Какие схемы установки характерны для токарной обработки?

8. Какие схемы установки характерны для сверлильной обработки?

9. Какие схемы установки характерны для фрезерной обработки?

10. Какие схемы установки характерны для обработки зубчатых колес?

11. Какие составляющие погрешности обработки формируются в процессе выверки приспособления на станках токарной группы?

12. Какие составляющие погрешности обработки формируются в процессе выверки приспособления на станках сверлильной группы?

13. Какие составляющие погрешности обработки формируются в процессе выверки приспособления на станках фрезерной группы?

14. Какие случаи возможны при базировании детали базовым отверстием?

15. Какие случаи возможны при базировании детали в призмах?

16. Какие случаи возможны при базировании для получения координирующих размеров?

17. Как оказывает влияние станочное приспособление на точность размеров поверхностей обрабатываемых деталей?

18. Как оказывает влияние станочное приспособление на точность формы поверхностей обрабатываемых деталей?

19. Как оказывает влияние станочное приспособление на точность взаимного расположения поверхностей обрабатываемых деталей?

20. Как оказывает влияние станочное приспособление на шероховатость поверхностей обрабатываемых деталей?

Вопросы к теме 2 «Методика расчета на точность станочных приспособлений».

1. Какое соотношение должно быть между точностью обработки и погрешностью обработки?

2. Что собой представляет коэффициент ужесточения и чему он равен?

3. В каких случаях погрешность настройки относится к станочному приспособлению?

4. Как определяется погрешность базирования при установке базовым отверстием с зазором?

5. Как определяется погрешность базирования при установке базовым отверстием с зазором с поджимом?

6. Как определяется погрешность базирования при установке двумя базовыми отверстиями?

7. Какие основные этапы включает методика расчета на точность для оправок?

8. Как учитывается износ установочных элементов при расчете на точность?

9. Как определяется погрешность базирования при установке заготовок в призмах?

10. Какие основные этапы и отличительные особенности имеет методика расчета на точность сверлильных приспособлений?

11. Какие основные этапы и отличительные особенности имеет методика расчета на точность фрезерных приспособлений?

12. Какие основные этапы и отличительные особенности имеет методика расчета на точность расточных приспособлений?

Вопросы к теме 3 «Особенности расчета точности приспособлений для станков с ЧПУ».

1. В чем состоит особенность установки станочного приспособления на стол станка с ЧПУ?

2. Какие системы переналаживаемой технологической оснастки применяются для станков с ЧПУ?

3. Какие преимущества и недостатки применения в конструкции станочного приспособления направляющих элементов при работе на станках с ЧПУ?

4. Какие способы соединения элементов переналаживаемой оснастки для станков с ЧПУ применяют?

5. Какое основное требование к конструкции станочного приспособления для станка с ЧПУ необходимо обеспечивать для безопасности работ?

6. Какая основная задача наладки станочного приспособления на станке с ЧПУ?

7. Какими типами механизированных приводов оснащаются переналаживаемые станочные приспособления?

8. Как должна учитываться конструкция станочного приспособления при разработке управляющей программы для станка с ЧПУ?

9. Какая составляющая суммарной погрешности обработки имеет особенности при расчете точности операции с применением станка с ЧПУ и как она учитывается при расчете точности приспособления?

10. В чем преимущество многоместных станочных приспособлений для обработки на станках с ЧПУ?

Вопросы к теме 4 «Расчет точности контрольных приспособлений».

1. В чем отличие расчета точности контрольных приспособлений от расчета точности станочных приспособлений?

2. Какие применяются схемы контроля отклонений от соосности, биения, полного биения?

3. Какие применяются схемы контроля отклонений от перпендикулярности?

4. Какие применяются схемы контроля отклонений от параллельности и прямолинейности?
5. Какие применяются схемы контроля отклонений от цилиндричности и круглости?
6. Какие применяются схемы контроля отклонений от плоскостности и прямолинейности?
7. Какие основные конструктивные элементы контрольных приспособлений для контроля отклонений формы поверхностей?
8. Какие основные конструктивные элементы контрольных приспособлений для контроля отклонений расположения поверхностей?
9. Какие основные конструктивные элементы контрольных приспособлений для контроля точности координирующих размеров?
10. В чем состоит особенность определения погрешности установки детали в контрольном приспособлении?
11. Какие метрологические характеристики средств измерения учитываются при расчете на точность контрольных приспособлений?

Вопросы к теме 5 «Технология изготовления и эксплуатации приспособлений»

1. Какие требования предъявляются к оборудованию для изготовления технологической оснастки?
2. В каком типе производства происходит изготовление технологической оснастки?
3. Какие структурные подразделения предприятия обеспечивают необходимую оснащенность рабочих мест технологической оснасткой?
4. В чем состоят особенности организации хранения технологической оснастки, в частности станочных и контрольных приспособлений?
5. Какие требования предъявляются к материалам для конструкций технологической оснастки, в частности станочных и контрольных приспособлений?
6. В чем состоит особенность организации сборки станочных приспособлений?
7. Как классифицируются технические требования, указываемые на сборочном чертеже станочного приспособления?
8. В чем состоят особенности технологии изготовления токарных станочных приспособлений?
9. В чем состоят особенности технологии изготовления сверлильных станочных приспособлений?
10. В чем состоят особенности технологии изготовления фрезерных

станочных приспособлений?

11. В чем состоят особенности технологии изготовления расточных станочных приспособлений?

6.4 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 Какие типовые технические требования задаются для изготовления приспособлений?

2 В чем особенность заготовок для деталей приспособлений?

3 Какие основные особенности в последовательности сборки приспособлений и способах их сборки?

4 Какие способы, средства и методы выверки приспособлений применяются при контроле?

5 Какие основные этапы технологии изготовления сверлильных СП?

6 В чем особенности изготовления приспособлений для растачивания?

7 В чем особенности изготовления приспособлений для фрезерования?

8 Какие этапы и средства оснащения имеет методика контроля при сборке и в процессе эксплуатации приспособлений?

9 В чем состоят общие особенности технологии изготовления приспособлений для токарных, кругло шлифовальных и зубообрабатывающих станков?

10 Каковы основные этапы технологии изготовления деталей УСП?

11 Каковы основные этапы технологии изготовления КП?

12 В чем состоит организация производства и эксплуатации СП?

13 Что включает понятие точности СП при обеспечении точности размеров и взаимного расположения поверхностей детали?

14 Из чего состоит суммарная погрешность обработки деталей в приспособлении как разделяемая на случайные и систематические погрешности?

15 Какие выделяют погрешности обработки и элементарные составляющие суммарной погрешности приспособления?

16 Как взаимосвязаны погрешности базирования, закрепления и установки заготовок в СП?

17 К каким, систематическим или случайным относятся погрешности положения и настройки режущего инструмента в СП, приведите порядок их суммирования?

18 В чем заключаются погрешности базирования при установке заготовок плоскими базовыми поверхностями?

19 Какие применяются способы установки СП на станках различных групп?

20 Как формируются погрешности расположения приспособления на станках, в том числе при выверке приспособлений при установке?

21 Как осуществляется простановка размеров и допусков, определяющих взаимное расположение посадочных и установочных поверхностей в приспособлении?

22 В чем состоит методика расчета допусков на координирующие и исполнительные размеры установочных пальцев, с учетом зависимого и независимого допуска расположения обрабатываемых поверхностей?

23 В чем состоит методика расчета допусков на координирующие и исполнительные размеры установочных пазов, с учетом зависимого и независимого допусков расположения обрабатываемых поверхностей?

24 В чем состоит методика расчета исполнительных размеров на изготовление с учетом износа цилиндрической оправки с зазором?

25 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в центры?

26 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в самоцентрирующие и цанговые патроны?

27 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в призмы (общий случай)?

28 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в призмы: $a = 180^\circ$, $b = 90^\circ$; $a = 90^\circ$, $b = a / 2$?

29 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в призмы: $a = 90^\circ$, $b = 0^\circ$; $a = 90^\circ$, $b = a / 2$?

30 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в призмы: $a = 90^\circ$, $b = 90^\circ$?

31 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок с натягом на жесткие оправки и разжимные самоцентрирующие оправки?

32 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок на жесткие оправки с зазором?

33 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в призмы: $a = 90^\circ$, $b = 0^\circ$; $a = 90^\circ$, $b = a / 2$, $a = 180^\circ$, $b = 90^\circ$.

34 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок в призмы: $a = 90^\circ$, $b = 90^\circ$.

35 Из каких элементов состоит модель расчета оправки?

36 Из каких элементов состоит модель расчета при установке заготовок с натягом на жесткие и разжим при установке на жесткие оправки с зазором?

37 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок на два цилиндрических пальца?

38 Как определяются погрешности базирования при установке заготовок на цилиндрический и срезанный пальцы?

39 В чем состоит понятие точности СП при обеспечении точности ко-

ординирующих размеров и точности взаимного расположения поверхностей обработанной детали?

40 В чем состоят общие положения, этапы и последовательность расчета на точность СП?

41 Какие этапы в методике расчета на точность фрезерных приспособлений?

42 Какие этапы в методике расчета на точность сверлильных СП?

43 В чем заключается обобщенная графовая модель расчета на точность СП?

44 Какие этапы в методике расчета на точность токарных СП?

45 Какие элементы в модели расчета точности фрезерных СП?

46 Какие элементы в модели расчета точности сверлильных СП?

47 Какие элементы в модели расчета точности токарных СП?

48 Как выполняется оценка погрешностей обработки и погрешностей измерений в контрольных приспособлениях?

49 Какие выделяют составляющие погрешностей измерения КП?

50 Как выполняется определение суммарной погрешности КП?

51 Основные этапы методики выбора наиболее эффективных конструкций СП для данного технологического процесса?

52 Как выполняется экономическое обоснование применения СП?

6.5 Вопросы тестовой оценки уровня сформированности компетенций студентов по дисциплине и на коллоквиумах

Типовые тестовые задания по дисциплине и на коллоквиуме № 1.

1 В крупносерийном и массовом производствах наиболее часто используют приспособления:

- универсальные
- специальные
- специализированные
- УСП

2 Специализированные приспособления наиболее часто используют в производстве:

- единичном
- серийном
- крупносерийном
- массовом

3 При закреплении одновременно нескольких деталей используются

зажимы:

- многофункциональные
- многократные
- многопозиционные

4 В приспособлении с вакуумным приводом заготовка закрепляется с помощью:

- силы притяжения
- электромагнитного поля
- атмосферного давления
- сил трения

5 Какой из установочно-зажимных механизмов обеспечит более высокую точность центрирования заготовки:

- трехкулачковый
- цанговый
- мембранный
- гидропластовый

6 Какой из элементов не обязательно предусматривать в приспособлениях для сверления:

- установочный:
- кондукторную плиту
- установ
- кондукторную втулку

7 Приспособление для фрезерования содержит следующие элементы:

- установочные
- кондукторную плиту
- установ
- кондукторную втулку

8 Конструкции центров бывают:

- жесткие
- плавающие
- мягкие -вращающиеся
- качающиеся
- грибковые

9 При обработке заготовок в центрах обеспечиваются принципы:

- единства баз
- чистоты баз
- совмещения баз
- обработки баз

10 Усилие от привода приспособления передается на:

- передаточный механизм
- зажимной механизм
- толкательный механизм
- часовой механизм

11 Какого привода приспособлений не бывает:

- магнитного
- пневмогидравлического
- электромагнитного
- тепломеханического

12 В технологической оснастке под УСП подразумевают:

- унифицированное специальное приспособление
- универсальное сборочное приспособление
- универсально-сборочное приспособление
- уникальное специализированное приспособление

13 Палец — это установочный элемент, применяемый при базировании заготовки по:

- плоской базовой поверхности
- наружной цилиндрической поверхности
- внутренней длинной цилиндрической поверхности
- внутренней короткой цилиндрической поверхности
- конической поверхности

14 Призма применяется при базировании заготовки по:

- плоской базовой поверхности
- наружной цилиндрической поверхности
- внутренней длинной цилиндрической поверхности
- внутренней короткой цилиндрической поверхности
- конической поверхности

15 Приспособления, применяемые для установки заготовок широкой номенклатуры называются:

- специальными
- многофункциональными
- универсальными
- специализированными

16 Приспособления, применяемые для установки заготовок одной конструкторско-технологической группы называются:

- специальными
- многофункциональными
- универсальными
- специализированными

17 Приспособления, применяемые для установки одной конкретной заготовки для обработки конкретной поверхности называются;

- специальными
- многофункциональными
- универсальными
- специализированными

18 По степени механизации приспособления делятся на:

- ручные
- универсальные
- механизированные
- модернизированные
- автоматизированные

19 Верно ли утверждение: в цангах можно закрепить прокат только круглого сечения?

- да
- нет

20 В тянущей цанге закрепляют:

- только единичные заготовки
- только прутковый материал
- единичные заготовки и прутки

21 В толкающей цанге закрепляют:

- только единичные заготовки
- только прутковый материал
- единичные заготовки и прутки

22 Центробежно-инерционный привод прикрепляют на станках:

- фрезерных
- сверлильных
- токарных
- шлифовальных

23 При увеличении шероховатости заготовки сила закрепления на магнитной плите:

- увеличивается
- уменьшается
- остается постоянной

24 Может ли клиноплунжерный зажим быть многократным?

- да
- нет

25 Можно ли просверлить отверстие без предварительной разметки?

- а

– нет

26 Может ли гидропластовый установочно-зажимной механизм центрировать заготовку по наружному диаметру?

– да

– нет

27 Какой из механизмов не может являться зажимным?

– шарнирный

– рычажный

– шарнирно-рычажный

– клиновой

– маятниковый

– винтовой

Типовые тестовые задания по дисциплине и на коллоквиуме № 2.

28 При базировании заготовки по плоским базовым поверхностям с большими габаритными размерами применяется

– палец

– опора

– опорная пластина

– призма

– оправка

29 При базировании заготовки по плоским базовым поверхностям с малыми габаритными размерами применяется:

– палец

– опора

– опорная пластина

– призма

– оправка

30 Укажите установочный элемент приспособления, применяемый при базировании заготовки по наружной цилиндрической поверхности:

– палец

– опора

– опорная пластина

– призма

– оправка

31 Укажите установочные элементы приспособления, применяемые при базировании заготовки по внутренней цилиндрической поверхности:

– палец

– опора

- опорная пластина
- призма
- оправка

32 Приспособления, применяемые для установки нескольких заготовок одновременно, называются:

- многофункциональные
- многоместные
- параллельные
- универсальные

33 Верно ли, что точность обработки заготовки в приспособлении полностью зависит от точности приспособления?

- да
- нет

34 Кондукторные втулки применяются на операции:

- фрезерования
- шлифования
- сверления
- протягивания

35 Сколько степеней свободы лишает заготовку узкая призма?

- одной
- двух
- трех
- четырех
- пяти
- шести

36 В самоцентрирующих механизмах установочно-зажимные элементы перемещаются:

- одновременно
- поочередно
- разнонаправлено
- равнонаправленно
- с разной скоростью
- с равной скоростью

37 Вспомогательные опоры бывают двух типов:

- самоустанавливающиеся
- неподвижные
- подвижные

38 При установке деталей с «черными» базами используют постоянные опоры с головками:

- плоскими
- сферическими
- насеченные
- усеченными

39 Верно ли, что цанговые механизмы используют для зажима проулок любого профиля?

- да
- нет

40 Какие виды мембран Вы знаете?

- поводковые
- чашечные
- тарельчатые
- роликовые
- рожковые

41 По принципу компоновки с приспособлением приводы подразделяются на:

- прикрепляемые
- вставные
- встроенные
- агрегатируемые
- автобазируемые

42 К зажимным механизмам с упруго-деформируемыми элементами относятся:

- цанга
- трехкулачковый патрон
- мембрана
- гидропластовый патрон

43 Как направить силу закрепления к рабочей поверхности установочного элемента?

- параллельно
- под углом 45°
- перпендикулярно
- под углом 120°

44 Какой из этих элементов не является установочным?

- опора
- призма-палец
- рычаг
- оправка

45 Какой механизм не является само центрирующим?

- цанговый
- мембранный
- гидропластовый
- разжимной
- эксцентриковый

46 С каким направлением действия сил не бывают многократные механизмы?

- последовательным
- параллельным
- обратным
- встречным
- перепекающимся

47 Погрешность установки заготовки в приспособлении состоит из погрешностей:

- – статической настройки базирования
- закрепления
- динамической настройки
- вспомогательной базы
- основной базы

48 Какого пневмодвигателя не бывает?

- одностороннего действия
- двустороннего действия
- качающегося
- конического
- диафрагменного
- вращающегося

49 Какой из пневмодвигателей более долговечен?

- поршневой
- -диафрагменный

50 Какой из двигателей при равных габаритных размерах создает более усилие на штоке?

- пневматический
- гидравлический

51 Верно ли, что кондукторные втулки бывают неподвижные и вращающиеся?

- да
- нет

52 Кондукторные втулки не бывают:

- постоянными
- сменными
- быстросменными
- разборными
- специальными

53 В процессе обработки на заготовке образуется поверхность заданной формы, этому способствует...

- мерительный инструмент
- режущий инструмент
- оператор
- технологическая среда

54 Погрешность закрепления заготовки возникает в результате действия...

- крутящих моментов
- инерционных сил
- сил зажима
- изгибающих моментов

55 Зажимные элементы в сложных зажимных системах являются...

- промежуточными звеньями
- силами резания
- внутренними силовыми факторами
- неизвестными составляющими

56 Отверстия в кондукторных втулках для направления сверл и зенкеров выполняют в системе...

- вала по посадке F8
- вала по посадке f7
- вала по посадке H12
- вала по посадке u7

57 Ручные зажимные механизмы приводит в действие...

- гидравлический привод
- движущиеся силы станка
- робот
- мускульная сила рабочего

58 Комплексом устройств, применяемых для измерений параметров, их регистрации и отсчета, являются...

- измерительные средства
- целевые приспособления
- режущий инструмент
- механизмы – усилители

59 Делительные и поворотные устройства приспособлений, устанавливаемые на стол станка, носят название...

- стационарные
- не съемные
- смешанные
- съемные

60 УСП собирают из стандартных универсальных деталей и сборочных единиц...

- с последующей механической обработкой
- без последующей механической обработки
- в процессе обработки
- после обработки

61 Место технологической оснастки рассматривается в...

- технологической системе
- процессе обработки
- системе координат
- измерительной системе

62 Для установки заготовок одного типоразмера различают приспособления...

- специализированные
- многопозиционные
- специальные
- однопозиционные

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта студента, включает следующие этапы:

1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

2. Производится идентификация личности студента.

3. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

4. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.

5. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя, в том числе в системе ЭОиДОТ.

6.6 Тематика и содержание курсового проекта

В соответствии с заданием требуется спроектировать станочное приспособление. Курсовой проект содержит — расчетно-пояснительную записку (табл. 9), графическую часть и спецификацию к сборочному чертежу.

Таблица 9 — Содержание расчетно-пояснительной записки

№ пункта	Типовое название раздела	% работы*	Макс. балл
	Введение	2	1
1	Исходные данные проектирования:	10	4
	1.1 Чертеж (копия) или эскиз детали.	(2)	(1)
	1.2 Анализ технических требований детали.	(3)	(1)
	1.3 Обоснование технологических баз, способа установки и закрепления заготовки.	(2)	(1)
	1.4 Операционная технологическая карта (станок, инструмент, режимы резания, нормирование).	(3)	(1)
2	Выбор принципиальной схемы и обоснование типа привода приспособления.	5	2
3	Силовой расчет привода СП. расчет конструктивных параметров привода.	25	6
4	Расчет на точность СП:	30	8
	4.1 Построение расчетной схемы.	(5)	(2)
	4.2 Выявление параметров, влияющих на точность обработки, определение их численных значений.	(5)	(2)
	4.3 Расчет точности установки СП на столе станка.	(3)	(2)
	4.4 Расчет на точность.	(17)	(2)
5	Конструирование СП:	10	4
	5.1 Выбор и обоснование установочных, направляющих, настроечных элементов.	(2)	(1)
	5.2 Выбор материала деталей, их термической обработки, покрытия.	(3)	(1)
	5.3 Формулирование технических требований.	(3)	(1)
	5.4 Описание конструкции приспособления. Обеспечение требований безопасности работы.	(2)	(1)
6	Особенности сборки и метода контроля станочного приспособления.	5	1
	Литература	3	2
	Приложение А. Спецификация к сборочному чертежу	10	4
Всего за оформление:		100%	32
Примечание: * — в скобках указаны проценты работы по подпунктам, дающих в сумме величину, указанную для пункта			

Графическая часть (1,0 ÷ 2,0) листа формата А1 содержит:

- сборочный чертеж общего вида станочного приспособления;
- чертеж обрабатываемой детали (по заданию руководителя).

Типовое название проекта «Курсовой проект по проектированию оснастки для оборудования с числовым программным управлением на тему «Проект станочного приспособления для выполнения (указывается название технологической операции в соответствии с ЕСТД, например — «вертикально-фрезерной», «вертикально-сверлильной», «горизонтально-расточной» и т.п.) операции обработки детали (указывается наименование детали по ее рабочему чертежу, например — «вал шлицевой», «колесо зубчатое 123-45-6», «золотник», «проушина 1234-56» и т.п.)». Пример названия: «Курсовой проект по проектированию оснастки для оборудования с числовым программным управлением на тему «Проектирование станочного приспособления для выполнения вертикально-фрезерной операции с ЧПУ обработки детали «Вал-шестерня»».

Заданием на курсовой проект является рабочий чертеж детали и операционный технологический процесс, включающий в себя операционный эскиз и операционную карту.

Спецификация по указанию руководителя может выполняться на листе сборочного чертежа приспособления с указанием материала деталей и их термической обработки.

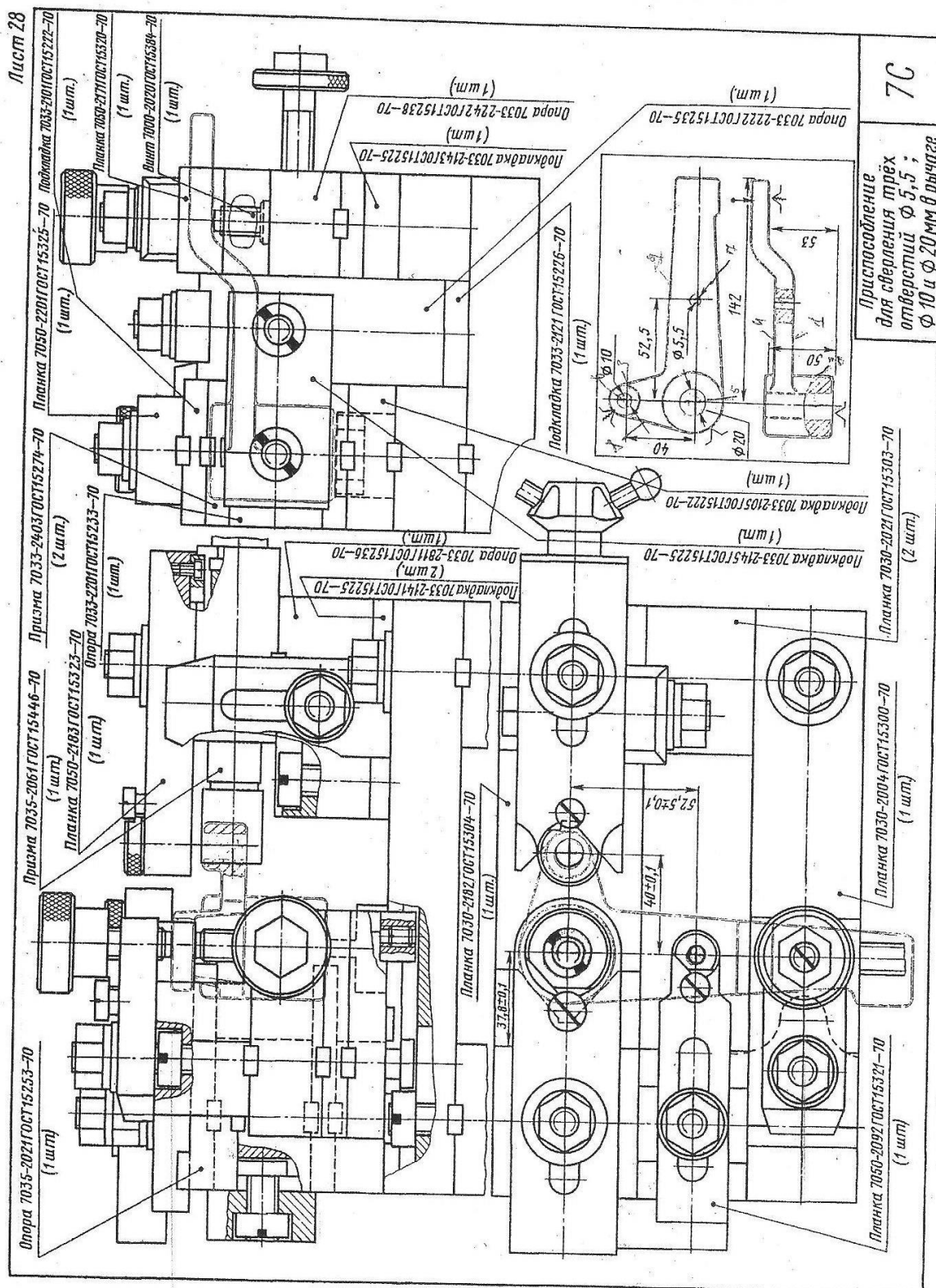
Оформление сборочного чертежа станочного приспособления общего вида должно соответствовать требованиям ЕСТД.

Объем расчетно-пояснительной записки 30-40 стр.

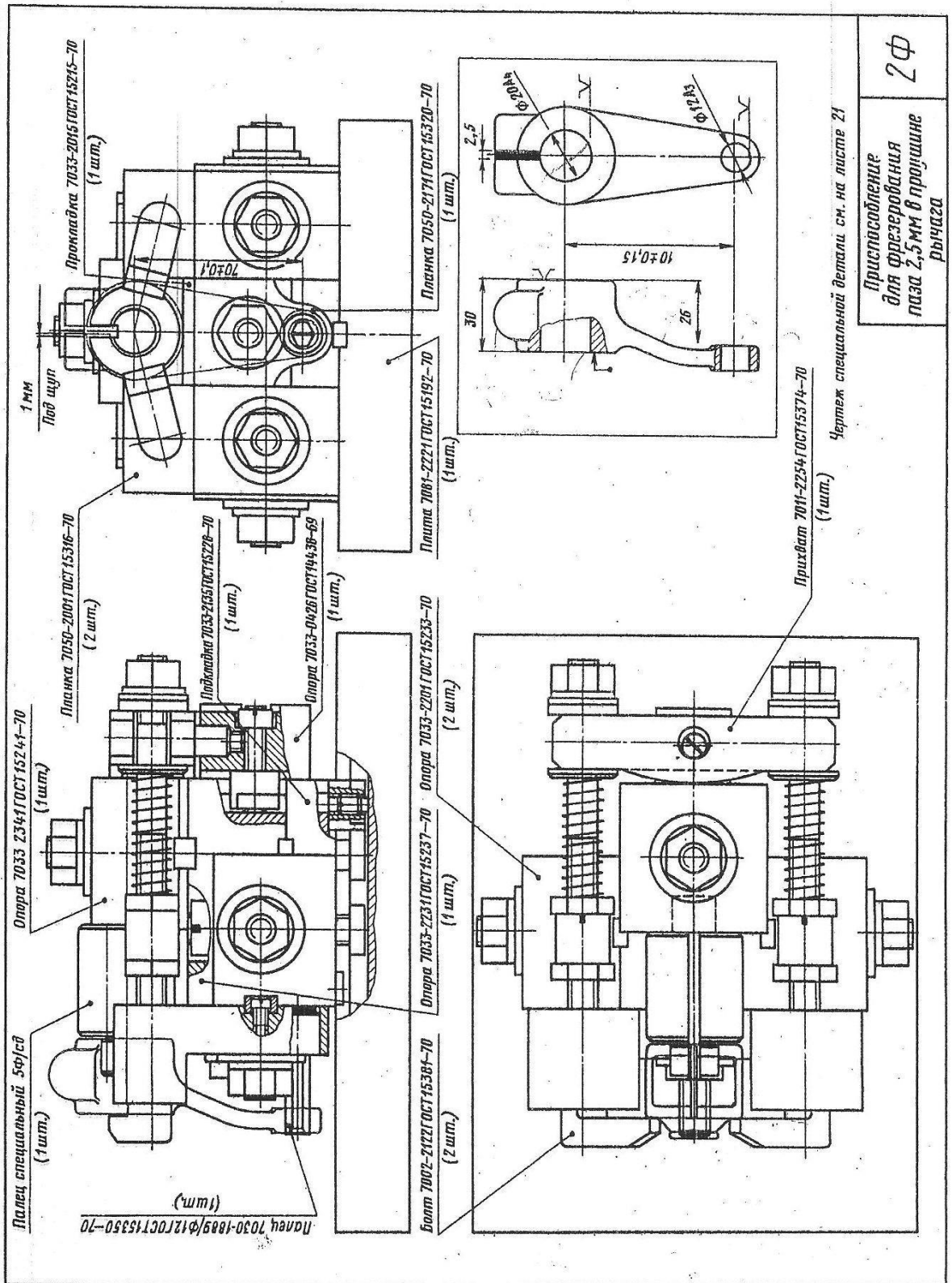
Для студентов заочной формы обучения рекомендуется в качестве исходных данных для задания на КП брать материалы базового предприятия, на котором студент работает.

Студенты очной формы обучения могут воспользоваться материалами практик обучения бакалавриата.

Примеры задания на курсовой проект представлены ниже.

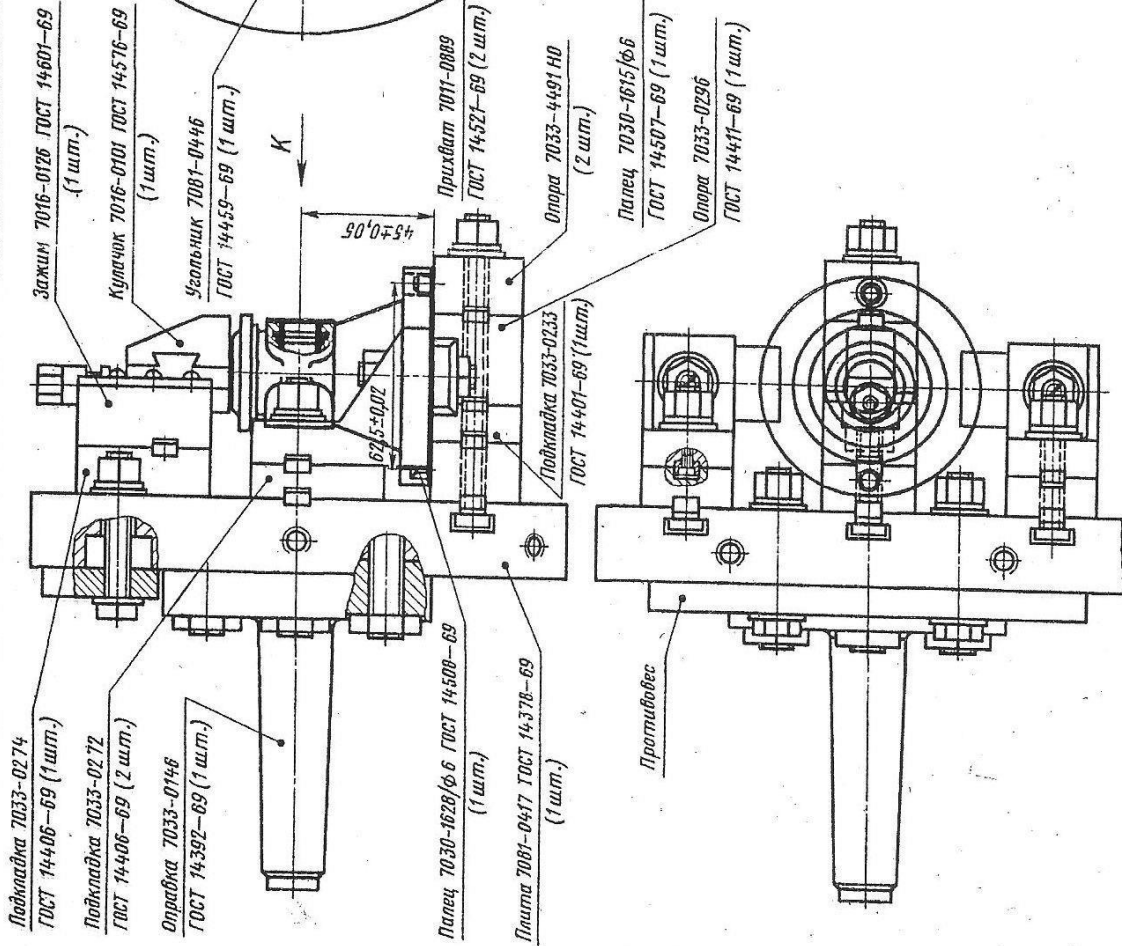


Лист 14



Лист 7

Вид К



Приспособление
для растачивания
канала корпуса

77

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211214> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

URL: <https://vk.cc/cBggnfi> (дата обращения 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Станочные приспособления : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-672-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1860433> (дата обращения: 26.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Погонин, А. А. Проектирование технологических схем и оснастки : учебное пособие / А.А. Погонин, И.В. Шрубченко, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1524190. - ISBN 978-5-16-017027-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1524190> (дата обращения: 27.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительна литература

1. Станочные приспособления: справочник. В 2 т. Т.1 / А.И. Астахов, С.В. Бояршинов, Б.Н. Вардашкин и др.; под ред. Б.Н. Вардашкина, А. А. Шатилова. — М.: Машиностроение, 1984. — 592 с.: ил. Текст : электронный. — URL:

https://publ.lib.ru/ARCHIVES/V/VARDASHKIN_Boris_Nikolaevich/_Vardashkin_B.N..html (дата обращения: 27.04.2024). – Режим доступа: публичная библиотека.

2. Станочные приспособления: справочник. В 2 т. Т.2 / В. Д. Бирюков, В. П. Близнюк, В. А. Блюмберг и др.; под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова. — М.: Машиностроение, 1984. — 656 с.: ил. Текст : электронный. — URL:

https://publ.lib.ru/ARCHIVES/V/VARDASHKIN_Boris_Nikolaevich/_Vardashkin_B.N..html (дата обращения: 27.04.2024). – Режим доступа: публичная библиотека.

3. Кузнецов, Ю. И. Оснастка для станков с ЧПУ: справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1990. — 511 с.: ил. Текст : электронный. - URL: https://inpo.ru/library/djvu/cnc_lathe_gear.djvu дата обращения: 27.04.2024). — Режим доступа: публичная библиотека.

4. Косов, Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — ISBN 5-217-03242-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/744> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки: учебное пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 224 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/628> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Гусев, А. А. Проектирование технологической оснастки: учебник / А. А. Гусев, И. А. Гусева. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2013. — 416 с.— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — <https://e.lanbook.com/book/63254> . (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Передрей, Ю. М. Инженерные основы современных технологий: учебное пособие / Ю. М. Передрей. — Пенза: ПензГТУ, 2014. — 462 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62601> (дата обращения: 21.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Сергель, Н. Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие / Н. Н. Сергель. — Минск: Новое знание, 2013. 732 с. —Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4321>. (дата обращения: 11.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Шишкин, В. П. Основы проектирования станочных приспособлений: теория и задачи: учебное пособие / В. П. Шишкин, В. В. Закураев, А. Е. Беляев. Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. — 288 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75715> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Современная технологическая оснастка: учебное пособие: / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.

— 266 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673>. (дата обращения: 17.04.2024). — Текст : электронный.

11. Унянин, А. Н. Технологическая оснастка : учебное пособие / А. Н. Унянин, В. Ф. Гурьянихин, Е. М. Булыжев. — Ульяновск : УлГТУ, 2022. — 173 с. — ISBN 978-5-9795-2192-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259712> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Евгеньева, Е. А. Технологическая оснастка в машиностроении : учебное пособие / Е. А. Евгеньева, С. И. Дмитриев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-1964-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428525> (дата обращения: 14.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Технологическая оснастка : учебное пособие / В. Г. Мальцев, А. П. Моргунов, Н. С. Морозова, Р. Л. Артюх. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-8149-2951-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149158> (дата обращения: 20.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебно-методические материалы и пособия

1. Зелинский, А. Н. Определение погрешностей базирования при установке заготовок на оправки / А. Н. Зелинский, А. М. Зинченко, Н. А. Денисова, Ю. В. Пипкин // Прогрессивные технологии и системы машиностроения [Электронный ресурс]. — 2016. — №1 (52). — С.52–61. — режим доступа свободный. — URL: <http://ptsm.donntu.org/arhiv%20nambe/pdf%2052/052-061%20%20.pdf> (дата обращения: 15.05.2024). — Текст : электронный.

2. Пипкин, Ю. В. База настройки в конструкциях станочных приспособлений / Ю. В. Пипкин, А. Б. Таровик, К. П. Лавренчук // Механика и машиностроение. Наука и практика : Материалы международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 09 декабря 2022 года. Том 5. — Санкт-Петербург: Индивидуальный предприниматель Жукова Елена Валерьевна, 2022. — С. 50-54. — EDN GHMUTI.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный

сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань. — Санкт-Петербург. — URL: <https://e.lanbook.com/> — Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: 1. <i>Лекционная аудитория</i> 2. <i>Мультимедийная аудитория. (50 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 50 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 3 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийный видеопроектор – 1 шт., широкоформатный экран.</i> Оборудование: – микроскоп видеоизмерительный MBZ-300 (2шт) – твердомер Металаб Инструмент: Штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II; Микрометры МК и МР. 3. <i>Аудитория для проведения практических занятий, для самостоятельной работы.</i> 4. <i>Лаборатория САПР (20 посадочных мест), оборудованная учебной мебелью, 10 персональных компьютеров с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, принтерами.</i> 5. <i>Лаборатория ВСТИ (оснащена приборами и контрольными средствами измерения).</i> 6. <i>Лаборатория (учебные мастерские) (оснащена станочным оборудованием, роботом, станками с ЧПУ. Имеет комплекты измерительного, режущего и вспомогательного инструментов, станочные приспособления (центры, самоцентрирующие патроны, люнеты и др.)</i>	ауд. <u>303</u> корп. <u>четвертый</u> ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>303</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>307</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>101</u> корп. <u>четвертый</u> ауд. <u>102</u> корп. <u>третий</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства

(должность)



(подпись)

Ю.В. Пипкин

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

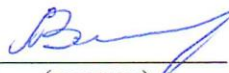
(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства

(должность)



(подпись)

А.М. Зинченко

(Ф.И.О.)

Протокол № 11 заседания кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства

от 10.07. 20 24 г.

И.о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства



(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано
Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.04.03 Прикладная механика
(«Цифровые технологии в производственной
сфере»)



(подпись)

А.М. Зинченко

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	