

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

(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

Технология машиностроения (доп. главы)

(наименование дисциплины)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

(код, наименование направления/специальности)

Технология машиностроения

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Освоение методики размерно-точностного анализа операций механической обработки на основе расчёта точности и выбора оптимального варианта установки и базирования заготовок.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение численных методов расчёта точности выполнения технологических операций механической обработки;
- приобретение навыков практических расчётов погрешностей установки и базирования для углубления и закрепления полученных ранее теоретических знаний в области технологии машиностроения;
- освоение методики построения расчётных схем формирования и расчёта погрешностей базирования при неорганизованной смене баз;
- выбор оптимального варианта установки заготовок на основе расчёта, анализа и сравнения точности различных схем установки и базирования заготовок.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
профессиональные компетенции ПК-1; ПК-5; ПК-7

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», формируемые участниками образовательных отношений Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства (профиль «Технология машиностроения»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на компетенциях, сформированных при освоении ОПОП ВО бакалавриата.

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Основы технологии машиностроения», «Проектирование и производство заготовок», «Теория резания», «Резущий инструмент», «Оборудование машиностроительных производств», «Технология обработки типовых деталей», «Технологическая оснастка» «Основы программирования обработки на станках с ЧПУ».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. ч. в том числе по курсовому проекту 2 зачётных единицы, 72 ак ч.

Программой дисциплины для очной формы предусмотрены по курсу лекционные (28 ак.ч.), практические (28 ак. ч.) занятия. По курсовому проекту практические занятия (28 ак. ч.). Самостоятельная работа студента (96 ак.ч.), в том числе самостоятельная работа (44 ак.ч.) по курсовому проекту.

Программой дисциплины для заочной формы предусмотрены по курсу лекционные (6 ак.ч.), практические (6 ак. ч.) занятия. По курсовому проекту практические (8 ак. ч.). Самостоятельная работа студента (160 ак.ч.), в том числе самостоятельная работа (64 ак.ч.) по курсовому проекту.

Дисциплина изучаются на 4 курсе в 8 семестре для очной формы и на 5 курсе в 10 семестре для заочной формы обучения.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология машиностроения (доп. главы)» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей средней сложности для условий единичного, серийного и массового производства	ПК-1.1. Знает основные понятия и определения в области машиностроительного производства, технологические возможности различных способов обработки (точение, сверление, фрезерование, протягивание, строгание, долбление, шлифование). Умеет рассчитывать основное технологическое время для различных способов и схем обработки резанием
			ПК-1.2. Знает характеристики основных видов заготовок и методов их получения; последовательность и правила выбора исходных заготовок машиностроительных деталей средней сложности для условий единичного, серийного и массового производства
			ПК-1.3. Умеет выявлять конструктивные особенности деталей, влияющие на выбор метода получения заготовки; выбирать вид, метод получения исходных заготовок машиностроительных деталей средней сложности; формулировать основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных деталей средней сложности
			ПК-1.4. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных деталей средней сложности единичного, серийного и массового производства
			ПК-1.5. Знает признаки подобию технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем; принципы

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
			поиска технологического процесса – аналога и правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных деталей средней сложности единичного, серийного и массового производства
			ПК-1.6. Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных деталей средней сложности единичного, серийного и массового производства
			ПК-1.7. Знает САРР-системы: наименования, возможности, порядок работы в них.
			ПК-1.8. Умеет использовать САРР-системы для поиска и редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных деталей средней сложности
			ПК-1.9. Умеет использовать САРР-системы для выбора технологических режимов и нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности
			ПК-1.10. Умеет использовать САД и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
		ПК-5. Способен выполнять работы по обеспечению технологичности конструкций машиностроительных деталей средней сложности	ПК-5.1. Знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности, основные критерии качественной оценки и основные показатели количественной оценки технологичности конструкций машиностроительных изделий средней сложности
			ПК-5.2. Знает последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности и процедуры согласования и

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
			утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности
			ПК-5.3. Умеет выявлять нетехнологичные элементы конструкции и разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности
			ПК-5.4. Умеет рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности
		ПК-7. Способен проектировать простые станочные и простые контрольно-измерительные приспособления	ПК-7.1. Знает методики проектирования станочных и контрольно-измерительных приспособлений
			ПК-7.2. Знает типы, характеристики и правила выбора стандартных установочных элементов простых станочных и простых контрольно-измерительных приспособлений
			ПК-7.3. Знает виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений; правила выбора зажимных устройств станочных и контрольно-измерительных приспособлений
			ПК-7.4. Знает типы и характеристики стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений
			ПК-7.5. Знает методики точностных расчётов конструкций станочных приспособлений
			ПК-7.6. Знает методику построения схем контроля параметров технических требований, предъявляемых к изделиям; правила выбора средств измерений и методики расчёта погрешностей контроля и измерений для контрольно-измерительных приспособлений
			ПК-7.7. Умеет выбирать стандартные установочные элементы и разрабатывать конструкцию специ-

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
			альных установочных элементов простых станочных и простых контрольно-измерительных приспособлений ПК-7.8. Умеет составлять силовые расчётные схемы и выполнять силовые расчёты конструкций простых станочных приспособлений ПК-7.9. Умеет выбирать стандартные зажимные устройства и разрабатывать конструкцию специальных зажимных устройств простых станочных и простых контрольно-измерительных приспособлений ПК-7.10. Умеет выбирать стандартные направляющие элементы и разрабатывать конструкцию специальных направляющих элементов простых станочных приспособлений ПК-7.11. Умеет анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений аналогов; использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке простых станочных и простых контрольно-измерительных приспособлений ПК-7.12. Умеет разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов и корпусных деталей простых станочных и простых контрольно-измерительных приспособлений ПК-7.13. Знает структуру требований к станочным и контрольно-измерительным приспособлениям и умеет назначать технические требования к простым станочным и простым контрольно-измерительным приспособлениям ПК-7.14. Знает положения Трудового кодекса Российской Федерации, регулирующие оплату труда, режим труда и отдыха ПК-7.15. Знает основы права интеллектуальной собственности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. ч.

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

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределения 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
		8-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	84	84
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	—	—
Курсовой проект (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	96	96
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	—	—
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	14	14
Выполнение курсовой работы / проекта	28	28
Расчётно-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	5	5
Подготовка к экзамену	20	20
Промежуточная аттестация — экзамен (Э), д/з	Э, д/з	Э, д/з
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Понятия точности и погрешности технологической операции)
- тема 2 (Теоретические основы базирования)
- тема 3 (Методика расчета погрешностей установки и базирования)
- тема 4 (Выбор рациональных схем базирования и расчет исполнительных размеров установочных элементов)

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	Трудоёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовому проекту	Трудоёмкость в ак.ч
1	Понятия точности и погрешности технологической операции	Характеристики понятий «точность обработки, точность поверхностей, процесса, детали, измерения»	2	Назначение межоперационных и внутриоперационных допусков диаметральных и линейных размеров, промежуточных и окончательных технологических размеров	4	Служебное назначение детали и анализ свойств материала Анализ технических требований. Выбор типа производства.	2
		Точность обработки действительная, ожидаемая, заданная расчетная. Анализ и сравнение существующих расчетных методик	2			Анализ технологичности конструкции детали. Качественный и количественный анализ технологичности конструкции.	2
		Понятие и виды погрешностей установки и базирования заготовок. Классификация, методы определения	2	Выбор технологических баз и систем простановки операционных размеров	2	Выбор метода получения заготовки. Разработка чертежа заготовки. Разработка технических требований к заготовке.	2
2	Теоретические основы базирования	Принципы совмещения установочной, единой технологической, исходной и конструкторской баз	2	Расчет погрешностей несовпадения баз при установке заготовок плоскими поверхностями, в центры, в патроны	6	Выбор технологических баз и последовательности обработки, маршруты обработки поверхностей	2
		Методы расчета погрешностей несовмещения баз при установке заготовок плоскими поверхностями, в центры, в патроны	2			Разработка маршрута обработки (выбор оборудования и технологической оснастки, компоновка операций техпроцесса)	2
		Методика формирования размерных цепей для выявления элементарных составляющих несовмещения баз	2				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- дём- кость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовому проекту	Трудо- ём- кость в ак.ч
3	Методика расче- та погрешностей установки и ба- зирования	Методы расчета погрешностей не- совпадения баз при установке за- готовок в призмы	2	Примеры расчета погрешно- сти несовпадения баз при установке заготовок в приз- мы	4	Оформление комплекта тех- нологической документации (оформление карт, выбор ре- жимов резания, нормирова- ние)	2
		Методика построения размерных цепей выявления составляющих погрешности несовпадения баз при установке заготовок в призмы	2			Разработка расчётно- технологической карты на опе- рацию с ЧПУ.	2
		Методика построения размерных цепей выявления составляющих элементарных погрешностей не- совпадения баз при установке за- готовок на оправки	2	Примеры расчета погрешно- стей неорганизованной сме- ны баз при установке загото- вок на оправки	2	Разработка карт наладок. Со- ставление управляющей про- граммы.	2
		Методы расчета погрешностей не- совпадения баз при установке за- готовок на оправки с натягом, разжимные, с зазором, с односто- ронним поджатием	2			Разработка конструкции ста- ночного приспособления. Вы- бор установочных элементов и компоновка приспособления.	2
		Методика расчета погрешностей неорганизованной смены баз при установке заготовок на плоскость и одно базовое отверстие	2	Примеры расчета погрешно- стей неорганизованной сме- ны баз при установке загото- вок на плоскость и два базово-	4	Расчет на силу зажима и рас- чет параметров привода. Рас- чёт погрешности установки и погрешности базирования.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоём- кость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовому проекту	Трудо- ём- кость в ак.ч
		Методика расчета погрешностей неорганизованной смены баз при установке заготовок на плоскость и два базовых отверстия	2	вых отверстия		Разработка варианта конструкции станочного приспособления. Разработка технических требований к конструкции.	2
4	Выбор рациональных схем базирования и расчет исполнительных размеров установочных элементов	Исследование существующих в учебной и нормативно-справочной литературе расчетных зависимостей погрешностей от непостоянства положения технологических баз. Выявление и анализ причин несовмещения существующих расчетных зависимостей.	2	Рассмотрение существующих расчетных зависимостей погрешностей от непостоянства положения технологических баз. Выявление и анализ причин несовмещения существующих расчетных зависимостей для реальных конструкций станочных приспособлений	4	Разработка конструкции контрольного приспособления. Выбор схемы измерения. Выбор установочных элементов и компоновка приспособления.	2
						Структура погрешности измерения и описание работы. Разработка чертежа общего вида приспособления	2
		Методика построения размерных цепей формирования погрешностей несовмещения и непостоянства баз.	2	Построение размерных цепей формирования погрешностей несовмещения и непостоянства для реальных конструкций станочных приспособлений	2	Оформление расчетно-пояснительной записки, комплекта, технологической документации, графической части и спецификации деталей.	2
Всего аудиторных часов			28		28		28

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовому проекту	Трудоёмкость в ак.ч
1	Понятия точности и погрешности технологической операции. Теоретические основы базирования	Характеристики понятий «точность обработки, точность поверхностей, процесса, детали, измерения». Точность обработки действительная, ожидаемая, заданная расчетная. Анализ и сравнение существующих расчетных методик. Принципы совмещения установочной, единой технологической, исходной и конструкторской баз.. Методика формирования размерных цепей для выявления элементарных составляющих несовмещения баз	2	Назначение межоперационных и внутриоперационных допусков диаметральных и линейных размеров, промежуточных и окончательных технологических размеров. Выбор технологических баз и систем простановки операционных размеров Расчет погрешностей несовпадения баз при установке заготовок плоскими поверхностями, в центры, в патроны.	2	Служебное назначение детали и анализ свойств материала Анализ технических требований. Выбор типа производства. Анализ технологичности конструкции детали. Выбор метода получения заготовки. Разработка чертежа заготовки. Разработка технических требований к заготовке. Выбор технологических баз и последовательности обработки, маршруты обработки поверхностей	2
2	Методика расчета погрешностей установки и базирования	Методы расчета погрешностей несовпадения баз при установке заготовок в призмы, при установке заготовок на оправки, при установке заготовок на оправки с натягом, разжимные, с зазором, с односторонним поджатием, при установке заготовок на плоскость и одно базовое отверстие, при установке заготовок на плоскость и два базовых отверстия	2	Примеры расчета погрешности несовпадения баз при установке заготовок в призмы. Примеры расчета погрешностей неорганизованной смены баз при установке заготовок на оправки. Примеры расчета погрешностей неорганизованной смены баз при установке заготовок на плоскость и два базовых отверстия	2	Разработка маршрута обработки (выбор оборудования и технологической оснастки, компоновка операций техпроцесса). Оформление комплекта технологической документации (оформление карт, выбор режимов резания, нормирование). Оформление комплекта технологической документации (оформление карт, выбор режимов резания, нормирование)	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовому проекту	Трудо- ём- кость в ак.ч
3	Выбор рациональных схем базирования и расчет исполнительных размеров установочных элементов	Исследование существующих в учебной и нормативно-справочной литературе расчетных зависимостей погрешностей от непостоянства положения технологических баз. Выявление и анализ причин несовмещения существующих расчетных зависимостей. Методика построения размерных цепей формирования погрешностей несовмещения и непостоянства баз.	2	Рассмотрение существующих расчетных зависимостей погрешностей от непостоянства положения технологических баз. Построение размерных цепей формирования погрешностей несовмещения и непостоянства для реальных конструкций станочных приспособлений	2	Разработка расчётно-технологической карты на операцию и карт наладок. Разработка конструкции станочного приспособления. Расчет на силу зажима и расчет параметров привода. Расчёт погрешности установки и погрешности базирования.. Разработка технических требований к конструкции	2
						Разработка конструкции контрольного приспособления. Выбор схемы измерения. Выбор установочных элементов и компоновка приспособления. Структура погрешности измерения и описание работы. Разработка чертежа общего вида приспособления. Оформление расчетно-пояснительной записки, комплекта, технологической документации, графической части и спецификации деталей.	2
Всего аудиторных часов			6		6		8

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 оценке сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение заданий на практических занятиях	Предоставление отчётов по практическим работам	36—60
Прохождение тестов 1, 2	Более 60% правильных ответов	24—40
ИТОГО:		60—100

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за все практические работы. В случае, если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене во время экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине «Технология машиностроения (доп. главы)» проводится в форме устного опроса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из приводимого ниже (п. 6.6) перечня и практическое задание по решению задачи, связанную с определением погрешности приспособления.. Билеты составлены таким образом, чтобы вопросы относились к разным темам. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0–59	неудовлетворительно
60–73	удовлетворительно
74–89	хорошо
90–100	отлично

6.2 Задания для практических занятий

Определение погрешностей базирования

Задача 6.4.1. На торцевой поверхности валов, устанавливаемых в призму, сверлят два отверстия (рис. 6.4.1). Проверить расчетом, при каком расположении кондукторных втулок относительно призмы разность размеров H_1 и H_2 минимальна. Диаметр вала $\varnothing 80^{+0,15}$ мм, угол призмы $\alpha = 90^\circ$.

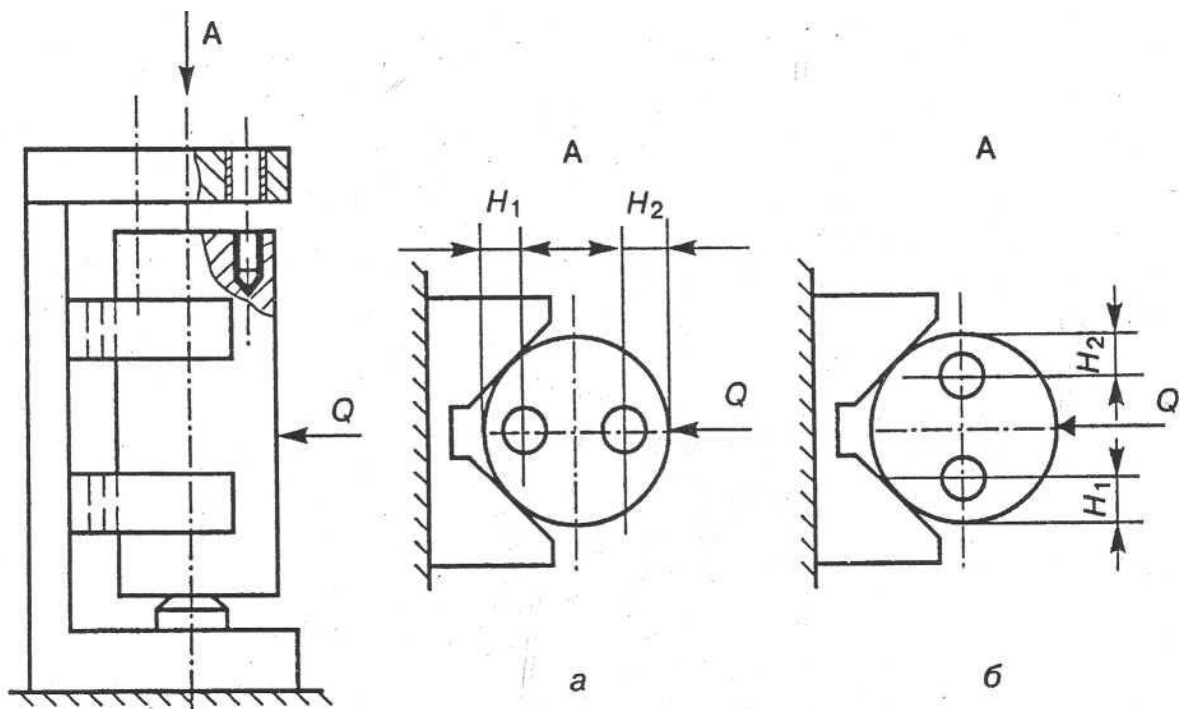
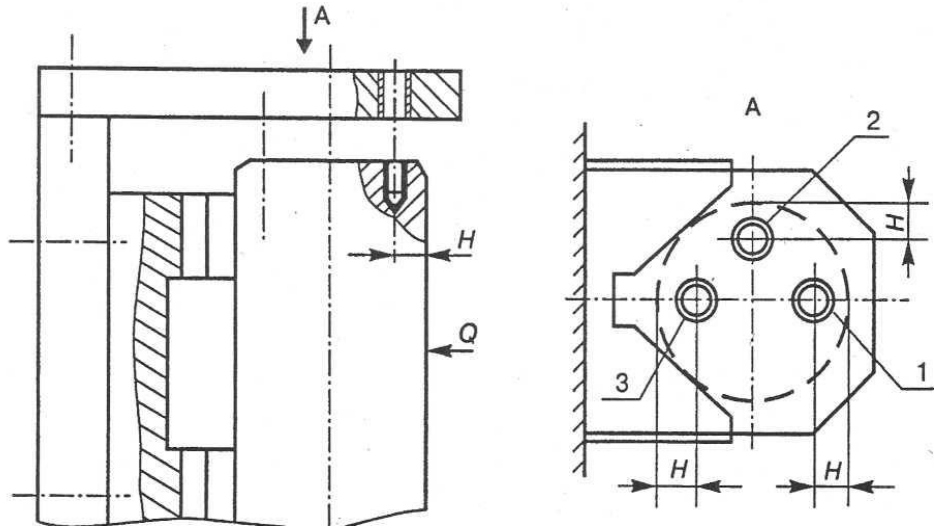


Рисунок 6.4.1 – Схема установки кондукторных втулок относительно призмы (к задаче 6.4.1): а, б — варианты расположения втулок

Задача 6.4.2. В торце валов, обработанных в размер $\varnothing 65_{-0,2}$ мм, требуется просверлить отверстие $\varnothing 12,0$ мм. Положение оси отверстия определяется размером H , заданным от образующей цилиндрической поверхности вала. При проектировании приспособления возможны три варианта расположения втулок в кондукторной плите относительно призмы, в которую устанавлива-

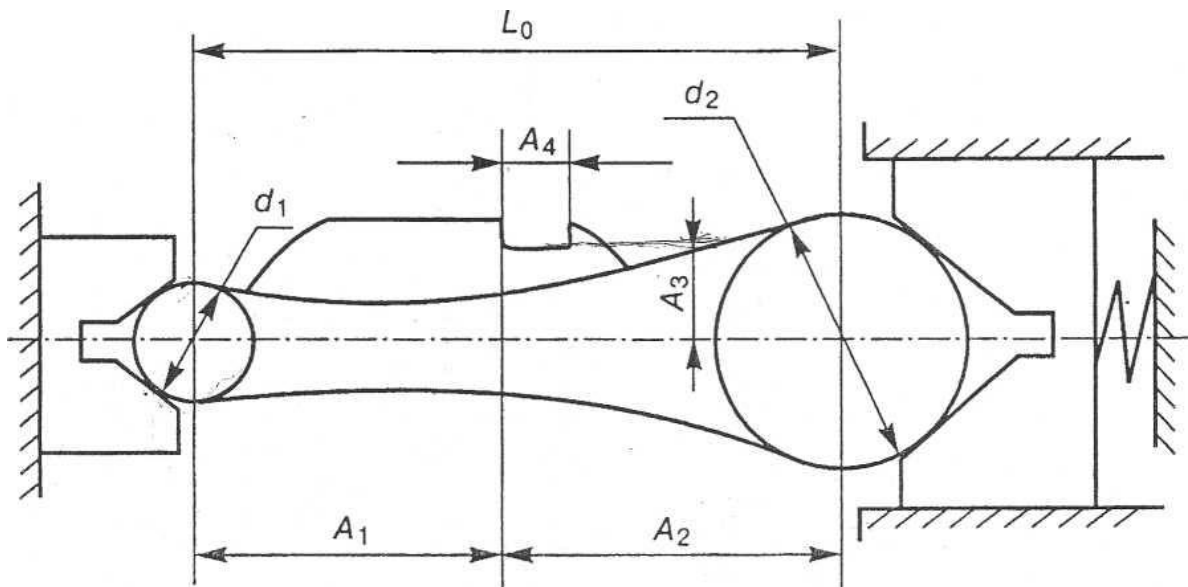
ется вал (рис. 6.4.2). Определить, при каком положении кондукторной втулки обеспечивается наименьшая погрешность базирования для размера H . Угол призмы $\alpha = 90^\circ$.



Задача 6.4.2. – Схема установки кондукторных втулок при сверлении отверстия в торце вала (к задаче 6.4.2):

1, 2, 3 – варианты расположения втулок

Задача 6.4.3. Для фрезерования паза концевой фрезой рычаг устанавливают в призмах, как показано на рис. 6.4.3. Вывести расчетные зависимости погрешности базирования для размеров A_1 , A_2 , A_3 , A_4 . Угол призмы $\alpha = 90^\circ$. Размер L_0 между осями базовых цилиндрических поверхностей (d_1 и d_2) выполнен с точностью $\pm \frac{1}{2} T_{L_0}$

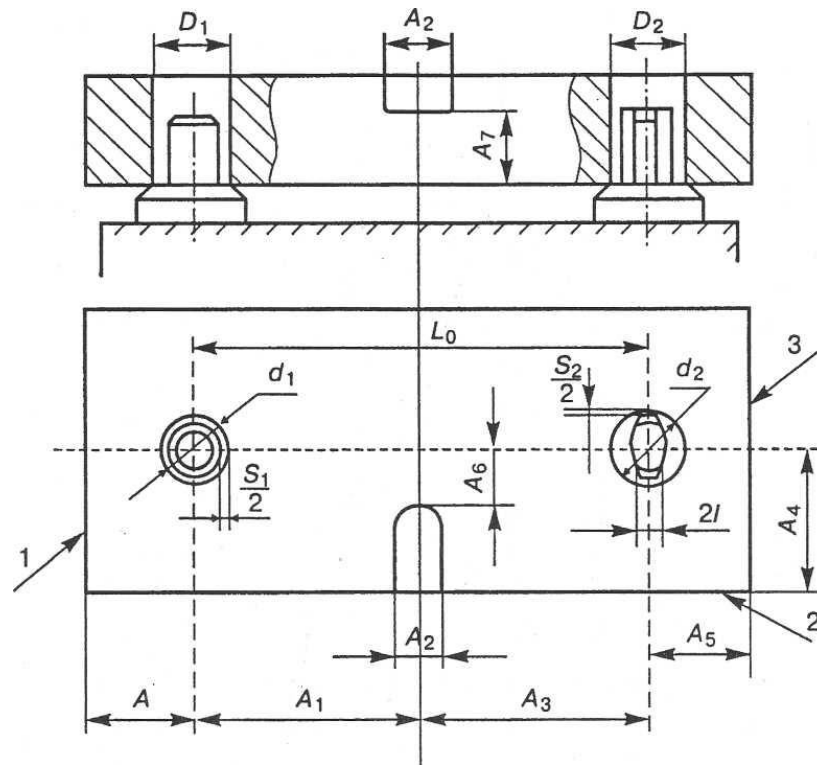


Задача 6.4.3. – Схема установки рычага (к задаче 6.4.3)

Задача 6.4.4. При установке заготовок на плоскость и два отверстия обрабатывают поверхности 1, 2, 3 и паз, выдерживая размеры A , A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , A_6 и A_7 (рис. 6.4.4). Требуется:

а) определить погрешность базирования для указанных размеров, если известно, что базовые отверстия заготовок D_1 и D_2 выполнены с допуском $T_{D1} = T_{D2} = 0,013$ мм, установочные пальцы d_1 и d_2 — с допуском $T_{d1} = T_{d2} = 0,009$ мм, а минимальный зазор в сопряжении базовых отверстий с установочными пальцами $S_{1min} = S_{2min} = 0,007$ мм. Размер между осями базовых отверстий $L_0 = 150 \pm 0,05$ мм; $A = A_5 = 30^{+0,15}$ мм;

б) определить, возможна ли обработка поверхностей 1 и 3 одновременно набором фрез, если точность принятого метода обработки $\omega = 0,1$ мм.



Задача 6.4.4 – Схема установки заготовки (к задаче 6.4.4)

Задача 6.4.5. Определить погрешность базирования для размеров $A = 80$ мм и толщины стенок головок шатуна $t = 25$ мм при фрезеровании его боковых поверхностей за два установка (рис. 6.4.5). Отверстия в головках шатуна обработаны в размер $D = 30^{+0,033}$ мм, установочные пальцы — $\varnothing 30f7 \begin{pmatrix} -0,02 \\ -0,04 \end{pmatrix}$ мм.

Задача 6.4.6. На горизонтально-протяжном станке обрабатывают шпоночный паз (рис. 6.4.6). Требуется вывести расчетные зависимости и определить погрешность базирования при выполнении размеров A и B , а также найти отклонение от перпендикулярности оси шпоночного паза относитель-

но оси отверстий D_1 и D_2 и если известно, что диаметры базовых отверстий выполнены с допусками $T_{D1} = T_{D2} = 0,025$ мм, а установочных пальцев — $T_{d1} = T_{d2} = 0,011$ мм; минимальный зазор в сопряжении базовых отверстий рычага с установочными пальцами приспособления $S_{1min} = S_{2min} = 0,009$ мм; межосевое расстояние $L_0 = 200^{+0,3}$ мм.

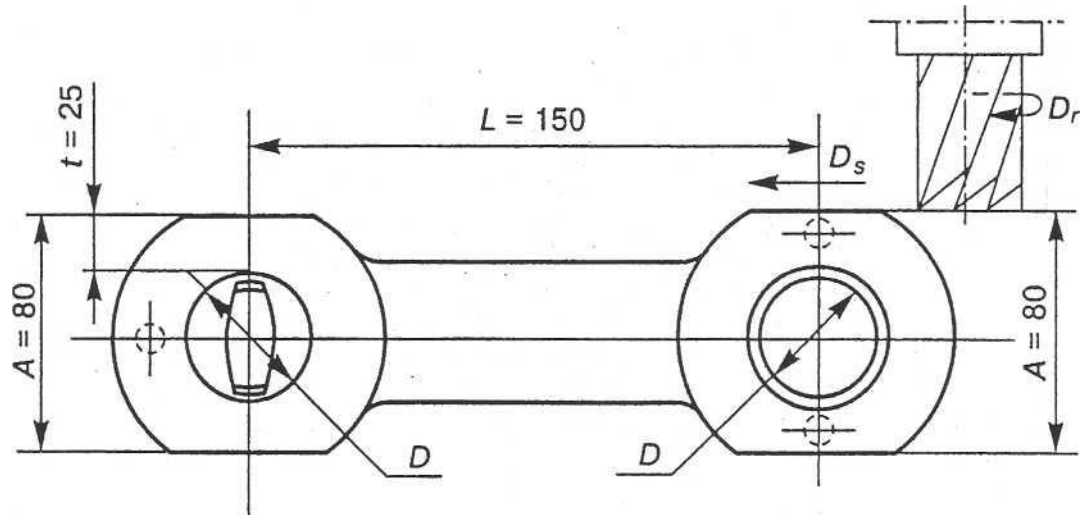
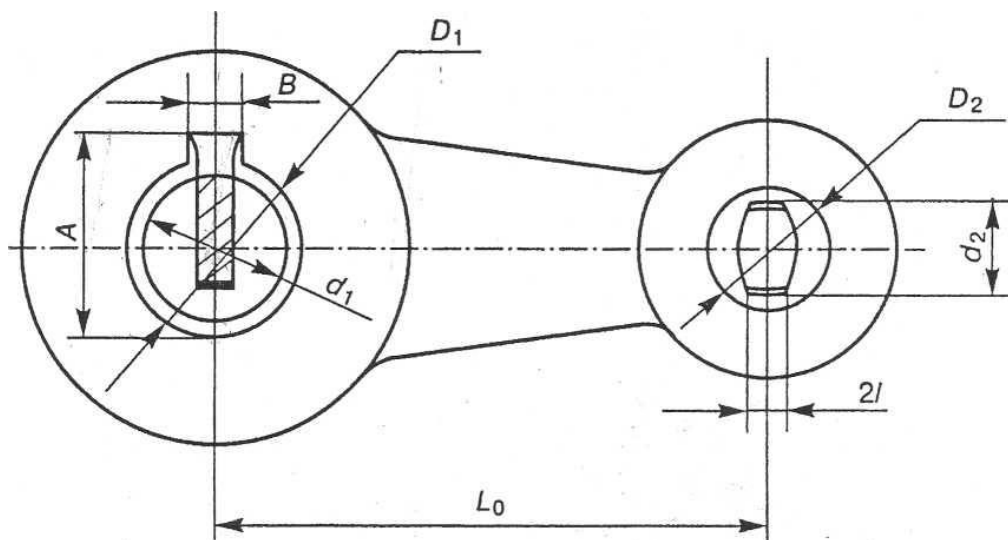


Рис. 4.16. Схема установки шатуна (к задаче 4.11)



Задача 6.4.6. - Схема обработки шпоночного паза (к 6.4.6)

Выбор рациональных схем базирования

Задача 6.4.7. При обработке поверхностей заготовки на горизонтально-фрезерном станке набором фрез возможны два варианта установки (рис. 6.4.7). Требуется определить, какая схема установки обеспечивает выполнение заданной точности размеров: $50^{+0,3}$ мм, $75_{-0,2}$ мм и $40 \pm 0,1$ мм. Наружная

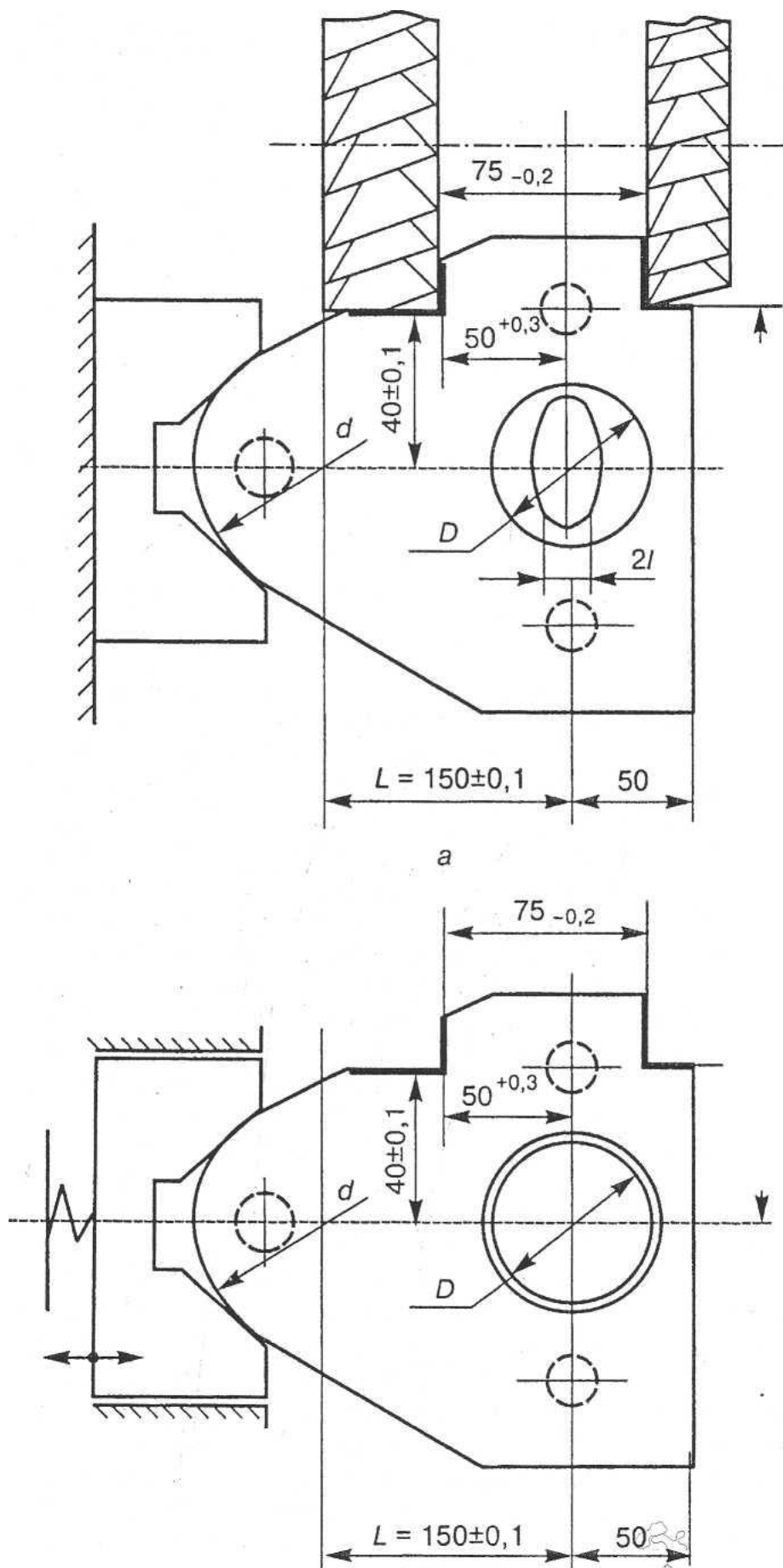
цилиндрическая поверхность заготовки $d = 60_{-0,2}$ мм, диаметр отверстия $D = 30^{+0,021}$ мм. Размеры установочных пальцев $d_n = 30\left(\begin{smallmatrix} -0,007 \\ -0,020 \end{smallmatrix}\right)$ мм. Угол призмы $\alpha = 90^\circ$. Средняя точность метода обработки $\omega = 0,050$ мм. Погрешностями закрепления и положения заготовки в приспособлении пренебречь, т.е. принять $\varepsilon_3 = \varepsilon_{np} = 0$.

Задача 6.4.8. На рис. 6.4.7 приведены возможные схемы установки шагуна в приспособлении для сверления четырех отверстий через кондукторные втулки. Кондукторная плита имеет жесткую связь с корпусом приспособления.

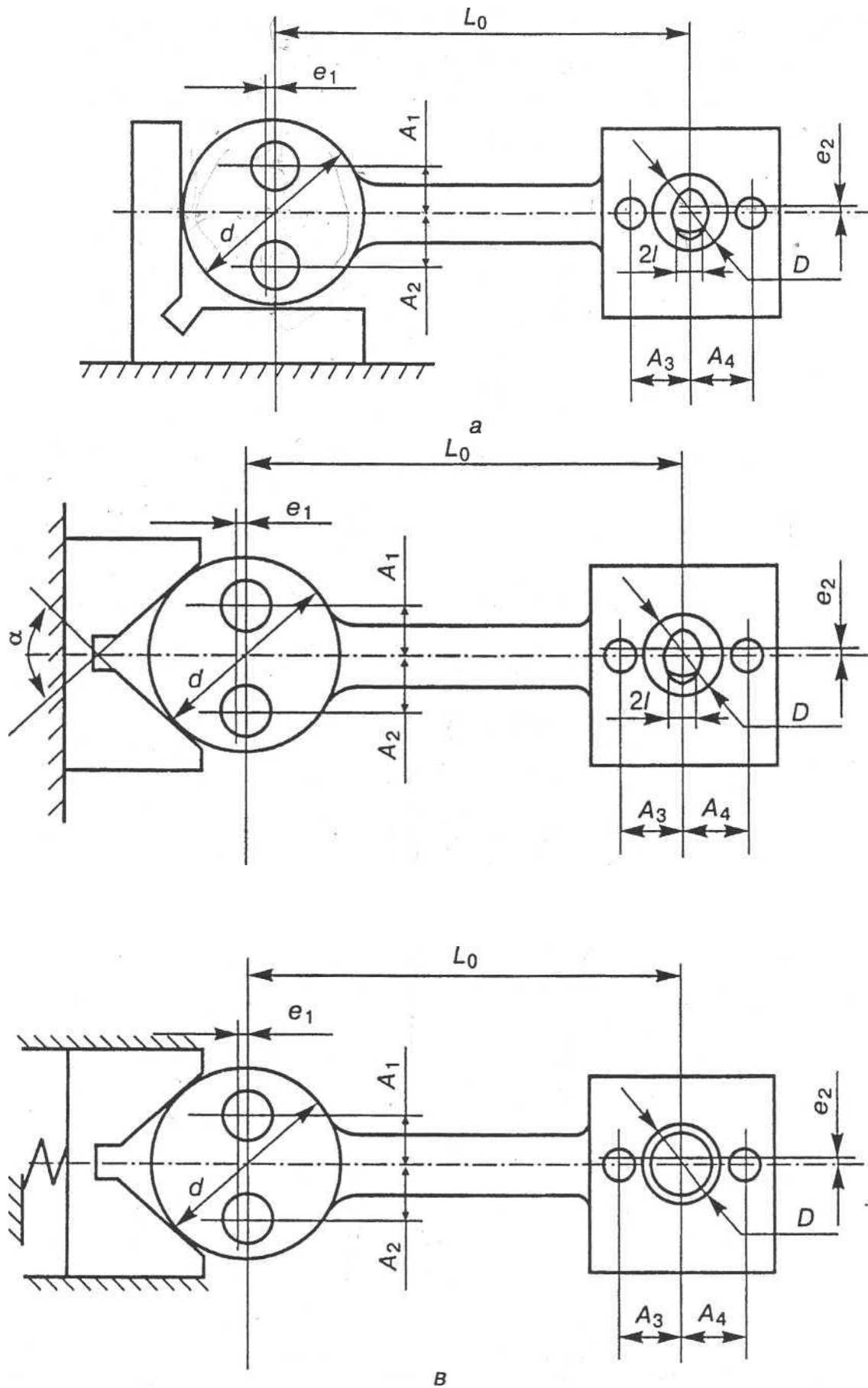
Требуется с учетом точности изготовления базовых поверхностей заготовок $d = 70_{-0,3}$ мм, $D = 30^{+0,033}$ мм и их межосевого расстояния $L_0 = 200 \pm 0,05$ мм определить погрешности базирования при выполнении размеров A_1, A_2, A_3, A_4 и возможное отклонение от соосности обрабатываемых отверстий относительно плоскости симметрии базовых поверхностей e_1 и e_2 . Выбрать, какая из приведенных схем базирования обеспечивает наибольшую точность выполнения указанных размеров. Угол призмы $\alpha = 90^\circ$, размер установочных пальцев $\varnothing 30_{-0,016}^{-0,007}$ мм.

Задача 6.4.9. Вывести расчетные зависимости для погрешностей базирования ε_{δ} при выполнении размеров A и B для каждой схемы установки (рис. 4.19). Определить, какая из представленных схем обеспечит наибольшую точность выполнения обоих размеров.

Задача 6.4.10. Определить, возможна ли установка заготовки на плоскость и два отверстия при использовании двух цилиндрических пальцев при обработке заготовки по контуру. Размеры отверстий заготовки $\varnothing 32H7^{+0,025}$ мм и $\varnothing 13H7^{+0,018}$ мм, пальцев $\varnothing 32g6\left(\begin{smallmatrix} -0,009 \\ -0,025 \end{smallmatrix}\right)$ мм и $\varnothing 13g6\left(\begin{smallmatrix} -0,006 \\ -0,017 \end{smallmatrix}\right)$ мм, расстояние между пальцами приспособления $70 \pm 0,02$ мм, а допуск на межосевое расстояние отверстий $\pm 0,04$ мм.



Задача 6.4.7 –Схемы установки заготовки при фрезеровании (к задачам 4.28 и 4.42)



Задача 6.4.8. – Схемы установки шатуна при сверлении отверстий (к задачам 4.30 4.39 и 4.41): *а, б, в* — варианты базирования

Расчет исполнительных размеров установочных и направляющих элементов

Задача 6.4.9. У втулки, установленной торцовой поверхностью на пластину и отверстием на цилиндрический палец (см. рис. 4.10), при фрезеровании уступа выполняют размер $A_1 = 80 \pm 0,1$ мм. Требуется определить исполнительный размер установочного пальца d , если известно, что размер базового отверстия $D = 60H8^{+0,046}$ мм, точность фрезерования $\omega = 0,120$ мм. Погрешности положения заготовки компенсируются настройкой станка.

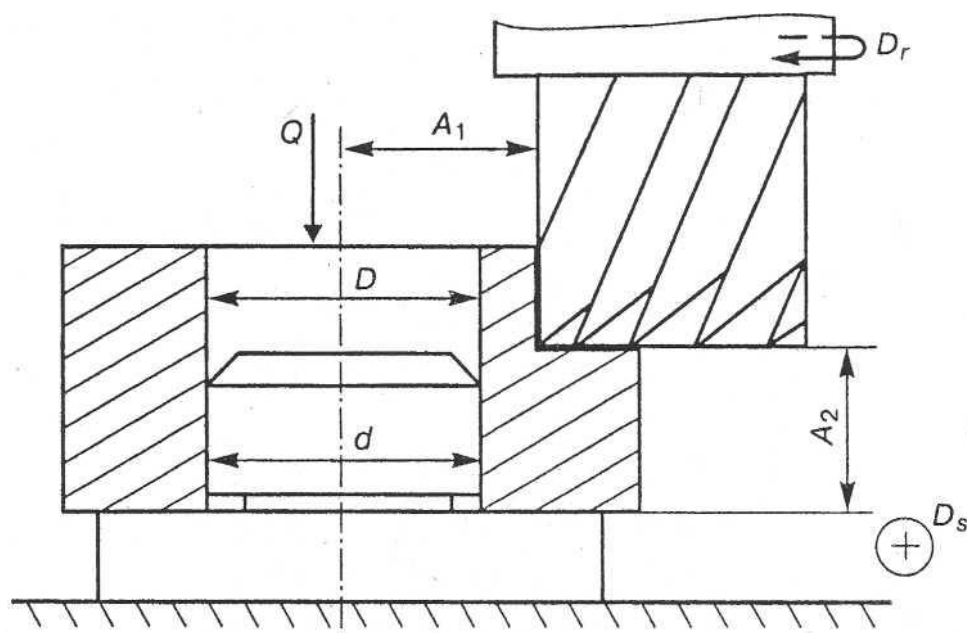
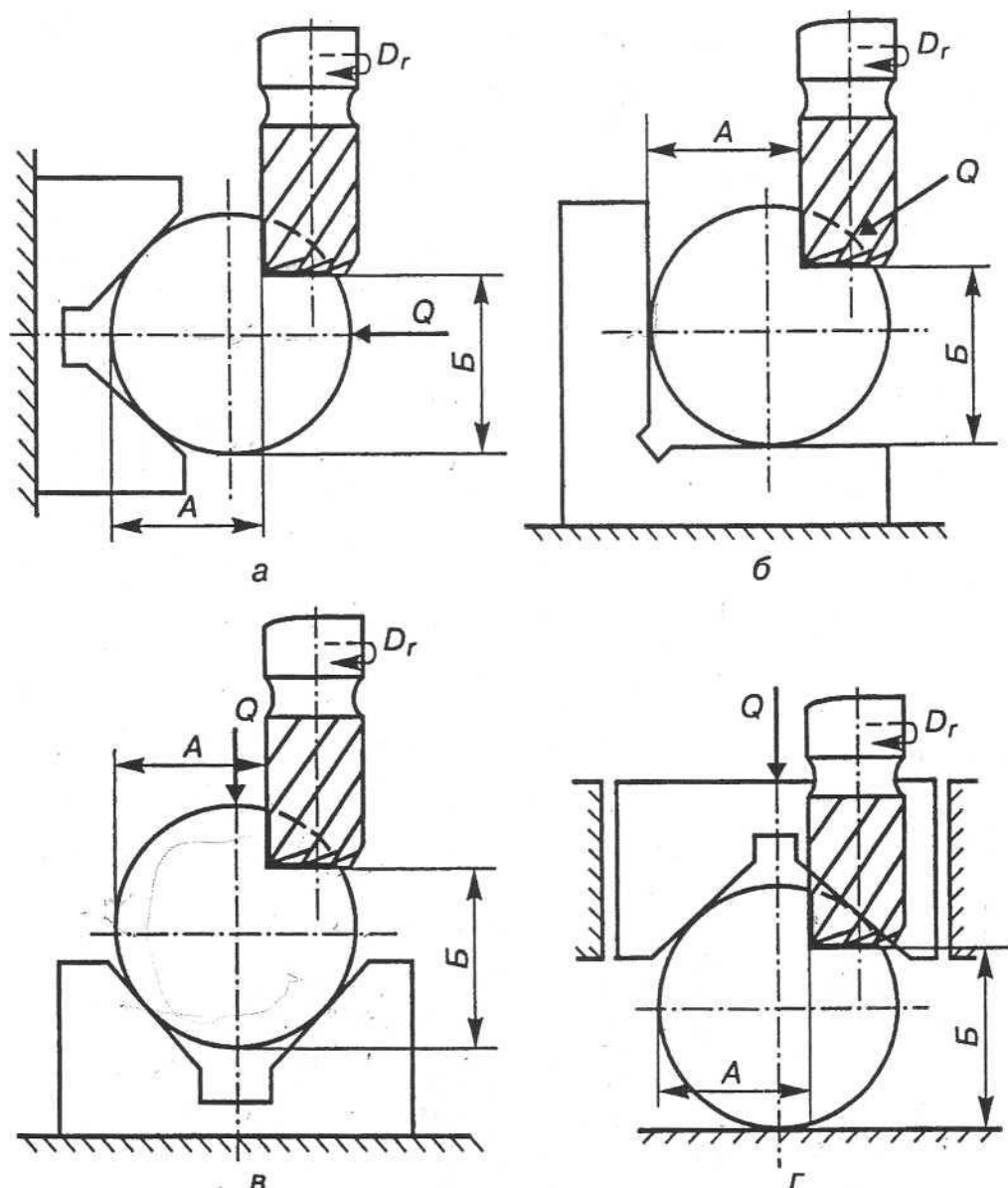


Рис. 4.10. Схема фрезерования втулки (к задачам 4.5, 4.33, 4.34)

Задача 6.4.10. На вертикально-фрезерном станке обрабатывают ступенчатую поверхность втулки, установленную на цилиндрический палец с буртом, как показано на рис. 6.4.10. Диаметр базового отверстия выполнен в размер $D = 30^{+0,039}$ мм, диаметр установочного пальца $d = 30_{-0,016}$ мм. Требуется определить ожидаемую точность выполнения размеров A_1 и A_2 . Составляющими погрешности установки — погрешностью закрепления и положения заготовки — пренебречь, т.е. ε_3 , ε_3 и ε_{np} равны 0. Точность метода обработки принять равной $\omega = 0,12$ мм.

Задача 6.4.11. Определить исполнительный размер диаметра отверстия кондукторной втулки под развертку для обработки отверстия диаметром 12H9 мм.



Задача 6.4.12 – Схемы установки заготовки при фрезеровании (к задаче 6.4.12.)

Задача 6.4.15. Для сверления четырех отверстий шатун устанавливают в приспособлении плоскостью (торцы головок), наружной цилиндрической поверхностью $d = 70_{-0,3}^{+0,3}$ мм в призму и отверстием $D = 35_{-0,041}^{+0,039}$ мм на срезанный палец $\varnothing 35_{-0,041}^{+0,025}$ мм (см. рис. 6.4.12., б). Взаимное положение осей базовых поверхностей заготовки — в пределах допуска $T_{L0} = 0,1$ мм; положение установочных элементов — с допуском $T_{Ln} = 0,05$ мм. Угол призмы $\alpha = 90^\circ$. Определить ширину ленточки срезанного пальца, при которой будет обеспечена свободная установка заготовок и контакт наружной цилиндрической поверхности заготовки с рабочими поверхностями призмы.

Задача 6.4.16. Определить исполнительный размер диаметра отверстия кондукторной втулки под чистовую развертку для обработки отверстия $\varnothing 18G7$ мм.

Задача 6.4.17. Базовое отверстие заготовки выполнено в системе вала с отклонениями поля допуска размера $D = 60F9 \left(\begin{smallmatrix} +0,104 \\ +0,030 \end{smallmatrix} \right)$ мм. Схема установки и условия обработки заготовки — как в предыдущей задаче (см. рис. 6.4.10). Требуется определить исполнительный размер цилиндрического установочного пальца, обеспечивающий выполнение заданной точности размера A_1 ($T_{A1} = 0,250$ мкм). Точность метода обработки принять $\omega = 0,120$ мм.

Задача 6.4.18. Заготовку устанавливают плоскостью на пластину и двумя отверстиями ($D_1 = D_2 = 40$ мм) на цилиндрический и срезанный пальцы (см. рис. 6.4.14). Минимальный зазор в сопряжении отверстий с установочными пальцами $S_{1min} = S_{2min} = 0,009$ мм. Размер между осями базовых отверстий L_0 выполнен с допуском $T_{L0} = 0,1$ мм; между осями установочных элементов $T_{Ln} = 0,05$ мм. Определить ширину ленточки срезанного пальца, обеспечивающую свободную установку заготовок.

Задача 6.4.19... Сверление отверстий через кондукторные втулки производят при установке шатуна плоскостью, наружной цилиндрической поверхностью и отверстием (см. рис. 6.4.16, а). Наружная поверхность головки шатуна выполняется с допуском $T_d = 0,5$ мм. Отверстие изготовлено в размер $D = 55^{+0,046}$ мм. Диаметр срезанного пальца $\varnothing 55 \left(\begin{smallmatrix} -0,030 \\ -0,049 \end{smallmatrix} \right)$ мм. Точность взаимного положения осей базовых поверхностей $T_{L0} = 0,1$ мм и установочных элементов (призмы и срезанного пальца) $T_{Ln} = 0,04$ мм. Угол призмы $\alpha = 90^\circ$. Определить ширину ленточки срезанного пальца, обеспечивающую свободную установку заготовки и контакт наружной цилиндрической поверхности головки шатуна с призмой.

Задача 6.4.20. Для одновременной обработки поверхностей набором фрез заготовку устанавливают плоскостью, наружной цилиндрической поверхностью и отверстием (см. рис. 6.4.14, а). Наружная цилиндрическая поверхность обработана в размер $d = 60_{-0,1}$ мм, отверстие $D = 35^{+0,035}$ мм. Размер между осями базовых поверхностей $L_0 = 150$ мм выполнен с допуском $T_{L0} = 0,2$ мм, размер между установочными элементами — с допуском $T_{Ln} = 0,04$ мм. Угол призмы $\alpha = 90^\circ$. Требуется определить ширину ленточки срезанного пальца, обеспечивающую свободную установку заготовки.

Задача 6.4.21. Определить исполнительный размер диаметра кондукторной втулки под зенкер № 1 (ГОСТ 1677—75) с номинальным диаметром 16 мм.

6.3 Тематика и содержание курсового проекта

Курсовой проект является заключительным этапом изучения специальных дисциплин, читаемых на кафедре на первом этапе обучения и представляет собой комплексную задачу, связанную с разработкой технологического процесса и оснастки изготовления детали.

Задание на курсовой проект по «Технологии машиностроения» содержит тему проекта «Разработка технологического процесса механической обработки детали... (наименование, код)», исходные данные (чертеж детали, базовый техпроцесс и др.), годовую программу выпуска и срок сдачи (защиты) проекта.

Приступая к выполнению проекта студент ознакомлен с графиком, объемом и этапами проектирования на каждую неделю семестра (см. таблицу 7).

Объем курсового проекта (КП):

1. Расчетно-пояснительная записка (РПЗ).

Объем записки 30-40 страниц формата А4. РПЗ должна содержать все необходимые расчеты и обоснования принятых технических решений.

2. Комплект технологической документации.

Комплект технологической документации.

оформляется отдельным альбомом, содержащим маршрутные и операционные карты с эскизами технологического процесса механической обработки.

3. Графическая часть.

Графическая часть состоит из 3,5-4 листов формата А1:

Лист 1 – чертеж заготовки в масштабе 1:1.

Лист 2 – карта технологических наладок.

Лист 3 – сборочный чертеж общего вида станочного приспособления в масштабе 1:1.

Лист 4 – сборочный чертеж общего вида контрольного приспособления.

Таблица 7 – Этапы, график и оценки выполнения этапов курсового проекта

№ эле- мента	Наименование этапа и содержание элемента	Сроки выполне- ния	Сумма баллов		Всего за элемент	
			max	min	max	min
1 Технологическая часть						
1	1.1 Служебное назначение детали и анализ свойств материала	2-я неделя	2	1,2	10	6
	1.2 Анализ технических требований	2-я неделя	3	1,8		
	1.3 Выбор типа производства	2-я неделя	2	1,2		
	1.4 Анализ технологичности	3-я неделя	3	1,8		
2	1.5 Выбор метода получения заготовки	3-я неделя	5	3	10	6
	Лист 1: чертеж заготовки	4-я неделя	5	3		
3	1.6 Выбор технологических баз и по- следовательности обработки, маршруты об- работки поверхностей	5-я неделя	5	3	10	6
	1.7 Маршрут обработки (выбор обору- дования и технологической оснастки, ком- поновка операций техпроцесса)	5-я неделя	5	3		
4	Комплект технологической документации (оформление карт, выбор режимов резания, нормирование)	6 - 7-я неделя	10	6	15	9
	Лист 2: расчетно-технологическая карта, составление управляющей программы	8-я неделя	5	3		
2 Конструкторская часть						
5	2.1 Разработка конструкции станочного приспособления					
	2.1.1 Выбор установочных элементов и ком- поновка приспособления	9-я неделя	1	0,6	18	9
	2.1.2 Расчет на силу зажима и расчет привода	9-я неделя	5	3		
	2.1.3 Описание работы приспособления	10-я неделя	2	1,2		
	Лист 3: чертеж общего вида приспособления	11-я неделя	10	6		
6	2.2 Разработка конструкции контрольного приспособления					
	2.2.1 Выбор схемы измерения	12 - я неделя	2	1,2	7	4,2
	2.2.2 Выбор установочных элементов и ком- поновка приспособления	12 - я неделя				
	2.2.3 Структура погрешности измерения и описание работы	12 - я неделя				
	Лист 4: чертеж общего вида приспособления	12 - я неделя	5	3		
	Оформление РПЗ	13 - 14 - я неделя				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР					70	42
7	З А Щ И Т А	14-я неделя			30	18
ИТОГО:					100	60

6.4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий (на протяжении семестра) контроль качества освоения студентами теоретической части дисциплины осуществляется в форме электронного тестирования.

Для подготовки тестов, организации и проведения тестирования используется программа тестирования в электронной системе MOODLE.

Количественная характеристика тестов приведена в таблице 9.

Таблица 9 — Количественная характеристика тестов

Наименование темы	Количество вопросов в базе теста	Количество вопросов в тесте	Баллы, max
<i>Тест 1</i>			
Тест №1 (по темам №1 и №2)	50	10	20
<i>Тест 2</i>			
Тест №2 (по темам №3 и №4)	50	10	20

Примерное содержание тестовых заданий

Задания с выбором одного правильного ответа:

1. Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда – это: а) тип производства; б) массовое производство; в) производственный процесс; г) серийное производство; д) технологический процесс.

2. Фиксированное положение, занимаемое неизменно закреплённой заготовкой относительно инструмента или оборудования при выполнении определённой части операции – это: а) рабочий ход; б) вспомогательный переход; в) технологический переход; г) установ; д) позиция.

3. Количество изделий или заготовок определённых наименований и типоразмеров, выпускаемых в единицу времени — это: а) производительность; б) такт выпуска; в) ритм выпуска; г) цикл технологической операции; д) темп выпуска.

4. Отрасль технической науки, занимающейся изучением закономерностей, действующих в процессе изготовления машин: а) производственный процесс; б) технология машиностроения; в) промышленность; г) машиностроение; д) образование.

5. Предмет или совокупность предметов производства, изготовленных на предприятии – это: а) воздух; б) вода; в) солнце; г) изделие; д) камень.

6. Перечень наименований изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объёма выпуска и срока выполнения по каждому наименованию – это: а) объём выпуска изделий; б) производственная партия; в) операционная партия; г) программа выпуска изделий; д) ритм выпуска изделий.

Задания с выбором нескольких правильных ответов:

7. Выполнение технологического процесса изменяет ... объекта труда.
а) форму; б) размеры; в) качественные характеристики; г) плотность; д) химический состав.

8. Придание предмету труда определённого положения относительно элементов приспособления или устройства; либо относительно выбранной системы координат – это: а) координата твёрдого тела; б) база; в) ориентация; г) базирование; д) правило шести точек.

9. Технология машиностроения рассматривает методы ... а) построения технологических процессов; б) выбора способа получения заготовки; в) выбора технологического оборудования; г) назначения режимов резания; д) реализации продукции.

10. Технология машиностроения рассматривает методы „а) построения технологических процессов; б) выбора способа получения заготовки; в) выбора технологического оборудования; г) назначения режимов резания; д) реализации продукции.

11. Изделие машиностроительного предприятия – это: а) шестерня ;б) руда; в) прокат; г) подшипник; д) станок.

12. Размеры, заданные по одиннадцатому, десятому и более точному качеству называют... а) трудно контролируемые ;б) основными; в) важными; г) трудно исполнимыми; д) ответственными.

Задания открытой формы:

13. Расшифруйте аббревиатуру ТПП -

14. Размеры заготовок, относящиеся к необрабатываемым поверхностям, – это ... размеры.

15. Размеры: охватываемые, охватывающие и остальные - это ...

Ответ:

16. Соответствие конструкции требованиям минимальной трудоёмкости и материалоёмкости. – это... .. конструкции.

Ответ:

Задания на установление правильной последовательности:

17. Найдите правильную последовательность этапов достижения требуемой точности при механической обработке заготовки:

- а) выполнение обработки заготовки;
- б) закрепление заготовки;
- в) установка без рабочих нагрузок в требуемом относительном положении режущего инструмента;
- г) координирование заготовки;
- д) настройка технологической системы.

18. Правильная последовательность геометрических параметров детали в порядке увеличения допусков: а) волнистость поверхностей; б) размеры поверхностей и размеры положения; в) макронеровности; г) микронеровности; д) отклонения взаимного расположения поверхностей.

19. Правильная последовательность обоснования выбора заготовок:

- а) определение себестоимости изготовления заготовок; б) определение расчётных размеров заготовок; в) расчёт массы заготовок; г) установление метода получения заготовок; д) сопоставление вариантов получения заготовок

20. Правильная последовательность увеличения количества опорных точек на базах: а) установочная база; б) опорная база; в) направляющая база; г) двойная направляющая база

21. Правильная последовательность этапов операции: а) рабочий ход; б) позиция; в) установ; г) технологический переход; д) вспомогательный переход.

6.5 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Понятия точности и погрешности технологической операции

Основные понятия и определения. Теоретические основы достижения точности механической обработки. Методы расчета. Области практического применения решения проблем достижения точности в конструкторско-технологической подготовке производства.

Тема 2. Теоретические основы базирования.

Классификация баз. Назначение технологических баз. Погрешности установки заготовок для операции механической обработки. Определение расчетных факторов. Случаи совпадения и несовпадения конструкторских, измерительных и технологических баз. Выявление и особенности расчета

технологических размерных цепей. Место погрешностей приспособлений в общем балансе точности операций.

Тема 3. Методика расчета погрешностей установки и базирования.

Расчеты погрешностей базирования диаметральных размеров заготовок при установке заготовок в центры, самоцентрирующие кулачковые и цанговые патроны. Расчеты погрешностей линейных размеров при установке заготовок на опоры плоскими поверхностями, цилиндрическими поверхностями в призмы. Методика формирования размерных цепей для выявления элементарных составляющих погрешностей несовпадения баз с введением понятия «база настройки».

Тема 4. Выбор рациональных схем базирования и расчет исполнительных размеров установочных элементов.

Исследование существующих в учебной и нормативно-справочной литературе расчетных зависимостей погрешностей от непостоянства положения технологических баз. Выявление и анализ причин несовпадения существующих расчетных зависимостей. Методика построения размерных цепей формирования погрешностей несовпадения и непостоянства баз. Вывод формул для случаев установки заготовок в призмы, на оправки и на установочные пальцы.

6.6 Материалы для подготовки к экзамену

Для оценки знаний, приобретённых студентом в процессе освоения дисциплины, используются следующие вопросы:

1. Как классифицируются поверхности деталей по служебному назначению?
2. Что означает термин «технологичность»?
3. Сколько степеней свободы имеет твердое тело в пространстве?
4. Что означает термин «ориентация»?
5. Какое значение имеет правильный выбор технологических баз?
6. Что означает термин «правило шести точек»?
7. Что означает термин «закрепление»?
8. Что означает термин «установка»?
9. В каких случаях применяют дополнительные опоры?
10. Что понимается под термином «комплект баз»?
11. Как классифицируются базы по назначению?
12. Что понимается под термином «скрытая база»?
13. В каких случаях возникает погрешность несовмещения баз?
14. Дайте определение понятий базирование, технологическая база. Какие виды технологических баз выделяют?

15. В чём заключается отличие установочной технологической базы от исходной технологической базы?

16. Почему необходимо соблюдать принципы совмещения исходной (ИБ) и конструкторской (КБ) баз, а также установочной (УБ) и первой исходной (ИБ1) баз?

17. Какие поверхности заготовки следует принимать в качестве исходных и установочных технологических баз для промежуточных операций?

18. Какие размеры относятся к межоперационным, а какие — к внутриоперационным?

19. Почему точность внутриоперационных размеров назначают выше, чем точность межоперационных?

20. Почему выбор системы простановки допусков на линейные координирующие размеры зависит от направления выдерживаемого размера?

21. Что представляет собой суммарная погрешность обработки деталей на операции. Случайные и систематические погрешности.

22. Приведите погрешности обработки в общем виде.

23. Что такое суммарная погрешность приспособления?

24. Приведите составляющие элементарные погрешности.

25. Погрешности базирования, закрепления и установки заготовок.

26. Погрешности положения и настройки режущего инструмента в СП. Систематические и случайные погрешности. Порядок их суммирования.

27. Погрешности базирования при установке заготовок плоскими базовыми поверхностями.

28. Какая исходная информация необходима для построения технологических размерных цепей?

29. Приведите порядок построения, выявления составляющих звеньев, записи и решения уравнений технологической размерной цепи.

30. Какими способами в практике расчётов можно определить номинальную величину замыкающего звена и её точность?

31. Какие факторы ограничивают применение метода максимума-минимума для расчётов размерных цепей?

32. В чём заключаются особенности формирования размерных цепей при обработке заготовок на станках с ЧПУ?

33. Что понимают под размерной цепью и технологической размерной цепью?

34. Какие виды технологических размерных цепей существуют?

35. С какой целью выявляют и рассчитывают размерные цепи технологической системы?

36. Какие звенья входят в любую размерную цепь?

37. Приведите погрешности базирования при установке заготовок плоскими базовыми поверхностями.

38. Приведите погрешности базирования при установке заготовок в центры станка (для диаметральных и линейных размеров).

39. Приведите погрешности базирования при установке заготовок в самоцентрирующие 3-х кулачковые патроны.

40. Приведите погрешности базирования при установке заготовок в цанговые патроны.

41. Понятия погрешностей базирования при установке заготовок в призму (общий случай).

42. Определение погрешностей базирования для установки заготовок в призмы: $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 0^\circ$; $\alpha = 90^\circ$, $\beta = \alpha/2$; $\alpha = 180^\circ$, $\beta = 90^\circ$.

43. Определение погрешностей базирования для установки заготовок в призму с $\alpha = 90^\circ$ и $\beta = 90^\circ$.

44. Приведите погрешности базирования при установке заготовок с натягом на жесткие оправки и разжимные самоцентрирующие оправки.

45. Как определяются погрешности базирования при установке заготовок на жесткие цилиндрические оправки с зазором?

46. Приведите погрешности базирования при установке заготовок на оправку с гарантированным зазором и односторонним прижатием заготовок.

47. Приведите погрешности базирования при установке заготовок на жесткие оправки с зазором и односторонним прижатием заготовок.

48. В чём заключается настройка режущего инструмента от установочной поверхности оправки?

49. Приведите погрешности базирования при: установке заготовок на два пальца: цилиндрический и срезанный.

50. Приведите погрешности базирования при установке заготовок на два цилиндрических пальца разных диаметров.

51. Приведите погрешности базирования при установке заготовок: на цилиндрический и срезанный пальцы: с поджатием заготовок: вдоль оси пальцев и перпендикулярно оси

52. В чём заключается оценка погрешностей обработки и погрешностей измерения в контрольных приспособлениях?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Технология машиностроения. Проектирование технологии изготовления деталей: учебное пособие / [Лебедев В.А. и др.].– Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023.– 176 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=114186> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)
2. Левшин, Г.Е. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / Г.Е. Левшин.– Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023.–216 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=114187> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).
3. Технология машиностроения. Выпускная квалификационная работа : учебное пособие / [Зинченко А.М. и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024.–256 с. – 20 экз.

Дополнительная литература

4. Безъязычный, В.Ф Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. 3-е изд. исправл. – М.: Инновационное машиностроение, 2020. – 568 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=114188> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).
5. Мартыновская, С.Н. Технология машиностроения : учеб. пособие. В 2 ч. Ч.2 / С. Н. Марыновская, Я. С. Гончарова ; СибГУ им. М.Ф. Решетнёва. – Красноярск, 2023.– 84 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=114189> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).
6. Скворцов, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / – URL: В.Ф. Скворцов; Томский политехнический университет, 2013.– 310 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=114190> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

Учебно-методическое обеспечение

7. Решетников, Б.А. Технология машиностроения: учебное пособие к практическим занятиям / Б.А. Решетников, А.В. Козлов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 76 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=114191> – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

8. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Организованная смена баз» по курсу «Основы технологии машиностроения» : для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / сост. С.Н. Кучма, К.П. Лавренчук, С.Ю. Стародубов ; Каф. Технологии и организации машиностроительного производства . – Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2018 . – 25 с. – URL: <https://library.dontu.ru/download.php?rec=106928> – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технология машиностроения (доп. главы)»

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

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 10.

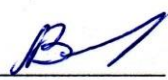
Таблица 10 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., стол компьютерный — 1 шт., доска аудиторная — 2 шт.), АРМ преподавателя (системный блок ПК + монитор), мультимедийный проектор, широкоформатный экран; Оборудование: – микроскоп видеоизмерительный MTZ-300 (2 шт.); – оптико-эмиссионный спектрометр OES-8000S; – ручной рентгенофлуоресцентный анализатор сплавов TrueX; – твердомер универсальный МЕТОЛАБ-701; – профилометр tr-300	ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u>
Аудитория для самостоятельной работы: <i>Лаборатория САПР (25 посадочных мест)</i>, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Ноутбук RIKOR R-N NINO 200/FMD-029 (9 шт.); Компьютер SafeRay S102 G1R Intel Core TM i5-12400 8/521GB 27` ViewRay; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Core <sup>TM</sup> 2Duo 3,0 GHz 3/600 GB; Компьютер NVIDIA GeForce9500GT 19` Acer; Компьютер AMD Athlon TM 1,6 GHz 4/500 GB Radeon TM R3 19` Acer; Оборудование: – ручной лазерный 3D-сканер Shinning 3D; – портативный метрологический 3D сканер RangeVision PRO; – ноутбук Dynaudio Stealth17 Studio	ауд. <u>307</u> корп. <u>третий</u>
<i>Учебные мастерские (30 рабочих мест)</i> Оборудование: – встроенный высокоскоростной вертикальный обрабатывающий центр SINO V-8D; – пятиосевой вертикально-фрезерный обрабатывающий центр VFC-650AC (Моделист); – станок токарный с числовым программным управлением 16K30Ф3; – станок токарный с числовым программным управлением 16B16T1C1; – станок вертикально-фрезерный с крестовым столом и числовым программным управлением 6520Ф3 (модернизированный); – пресеттер LINKS LR345C;	ауд. <u>102</u> корп. <u>третий</u>

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
– станок лазерного раскроя листового проката с ЧПУ ALS1530; – двухосевой круглошлифовальный станок с ЧПУ TOPKING T-1020; – SLM 3D-принтер On sint AM-150; – станок токарно-винторезный 1В625 с устройством цифровой индикации (2 шт); – станок точильно-шлифовальный напольный 3М633; – учебный стенд на базе токарно-винторезного станка 1К62; – полуавтомат зубофрезерный вертикальный 5К301; – полуавтомат зубошлифовальный 5831; – станок универсальный электроэрозионный копировально-прошивочный 4Г721М; – станок алмазно-заточный для резцов 3Б622; – станок консольно-фрезерный 6М82; – станок консольно-фрезерный 6Н81 с УДГ-160; – станок токарно-затыловочный 1Б811; – станок радиально-сверлильный 2А592; – станок универсально-заточный 3А64Д; – станок плоскошлифовальный 3Г71; – станок настольно-сверлильный вертикальный 2М112; – станок настольный сверлильный 2Д112Л; – станок ножовочный 8Б72К	

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства
(должность)  (подпись) К.П. Лавренчук
(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства
(наименование кафедры)  (подпись) А.М. Зинченко
(Ф.И.О)

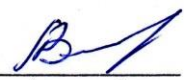
Протокол № 11 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 10.07.2024 г.

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

 (подпись) О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(профиль «Технология
машиностроения»)

 (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	