Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка управляющих программ для станков

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(направленность (профиль): «Инновационные технологии в машиностроении»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 18-07-2025 07:55:55 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– овладение обоснованной системой знаний и практическими навыками по разработке управляющих программ для металлообрабатывающих станков.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить основные принципы программирования металлообрабатывающих станков;
– овладеть методологической концепцией управления и программирования станков с ЧПУ на основе информации об основных системах автоматического управления, программном обеспечении производства;
– приобрести практические навыки разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в наиболее распространенных современных системах ЧПУ.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Материаловедение;
– Основы проектирования изделий в машиностроении;
– Математика;
– Информационные технологии;
– Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– САПР технологических процессов;
– Компьютерное моделирование объектов машиностроения;
– Программирование станков с ЧПУ;
– Проектная деятельность 7;
– Проектная деятельность 8.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен анализировать, разрабатывать и внедрять технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации на машиностроительные изделия средней сложности	ПК-1.3 Проводит инспекционный контроль соблюдения технологического процесса, предъявляемых к изготовлению изделия	– знать: параметры, влияющие на качество обработки заготовок при изготовлении изделий на станках с ЧПУ. – уметь: вычислять наиболее оптимальные значения параметров, влияющих на качество обработки заготовок при изготовлении изделий на станках с ЧПУ .
	ПК-2: Способен обеспечить технологичность конструкции машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования	ПК-2.1 Анализирует с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий	– знать: современные компьютерные CAD системы, позволяющие проводить оценку технологичности конструкции изделий. – уметь: подбирать необходимую CAD систему для анализа технологичности конструкции изделий.
		ПК-2.2 Оценивает технологичность конструкции машиностроительных изделий	– знать: параметры, позволяющие провести оценку технологичности конструкции изделий. – уметь: программировать расчет основных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий с использованием

			CAD систем .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***20***	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***20***	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***50***	*50*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Технологичность конструкции изделий машиностроения (Технологичность изделий машиностроения. Показатели оценки технологичности. Методы достижения технологичности.);

Раздел 2 Основы проектирования и расчетов технологичности изготовления изделий машиностроения (Норма времени, технологическая себестоимость изделия. Типы машиностроительных производств. Проектирование технологического процесса изготовления деталей (ПТП). . Этапы построения технологического процесса изготовления
детали);

Раздел 3 Применение CAD систем для оценки технологичности изделия и разработки управляющих программ для станков с ЧПУ (Модули, обеспечивающие инженерный анализ конструкции. CAE – расчет. CAM – проектирование. Принципы разработки управляющих программ (УП) в условиях
автоматизированного проектирования.
Достоинства и недостатки внедрения станков с ЧПУ. Стратегии обработки на станках с ЧПУ. Параметры выбора CAD/CAM системы для предприятия.);

Раздел 4 Контроль качества изделий в современных САПР (Ошибки в моделях изделий и сборках. Методы контроля качества: конструкторский контроль и автоматизированная конструкторская проверка. Средства контроля качества изделий в САПР.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Технологичность конструкции изделий машиностроения	4	
Раздел 2.	Основы проектирования и расчетов технологичности изготовления изделий машиностроения	6	
Раздел 3.	Применение CAD систем для оценки технологичности изделия и разработки управляющих программ для станков с ЧПУ	6	
Раздел 4.	Контроль качества изделий в современных компьютерных САПР	4	
Итого:		**20**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Расчет технологичности изделий при токарной и фрезерной обработки	8	
Раздел 3.	Разработка управляющей программы изготовления	8	

	детали с использованием CAD системы T-Flex		
Раздел 4.	Моделирование изделий и геометрический контроль качества деталей машин в современных САПР	4	
Итого:		**20**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного	10	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**68**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 40 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 2 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия,

быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-4696-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/207008 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Балла, О. М. Технологическая подготовка производства для станков с чпу. Проектирование и изготовление специальных и специализированных фрез : учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 512 с. – ISBN 978-5-507-45843-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/288800 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 199 с. – ISBN 978-5-534-14466-6. – URL: https://urait.ru/bcode/544338 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для спо / Д.Г. Мирошин, Е.В. Тюгаева, О.В. Костина. – Москва : Юрайт, 2024. – 194 с. – ISBN 978-5-534-13637-1. – URL: https://urait.ru/bcode/543878 (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– T-FLEX CAD;
– T-FLEX ЧПУ;
– T-FLEX ЧПУ. 3D;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Составитель(и):

преподаватель Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.
Согласован:

Главный специалист технологического отдела АО «Промуглепроект», к.т.н.  Е.Ф. Губанов

Приложение

1. Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ

1. За единицу измерения количества информации принят:
а) бод;
б) бит;
в) байт;
г) килобайт.

2. Производительность работы компьютера (быстрота выполнения операций) зависит от:
а) размера экрана дисплея;
б) частоты процессора;
в) напряжения питания;
г) производительности материнской платы.

3. Какое устройство может оказывать вредное воздействие на здоровье человека?
а) принтер;
б) монитор;
в) системный блок;
г) модем.

4. Файл – это
а) единица измерения информации;
б) программа в оперативной памяти;
в) текст, распечатанный на принтере
г) программа или данные на диске.

5. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:
а) все стороны данного объекта;
б) некоторые стороны данного объекта;
в) существенные стороны данного объекта;
г) несущественные стороны данного объекта.

6. Минимальным объектом, используемым в текстовом редакторе, является:
а) слово;
б) точка экрана (пиксел);
в) абзац;

г) символ (знакоместо).

7. Количество различных кодировок букв русского алфавита составляет:

а) одну;

б) две (MS-DOS, Windows);

в) три (MS-DOS, Windows, Macintosh);

г) пять (MS-DOS, Windows, Macintosh, КОИ-8, ISO).

8. Инструментами в графическом редакторе являются:

а) линия, круг, прямоугольник;

б) выделение, копирование, вставка;

в) карандаш, кисть, ластик;

г) наборы цветов (палитры).

9. В состав мультимедиа-компьютера обязательно входят:

а) проекционная панель;

б) CD-ROM дисковод и звуковая плата;

в) модем;

г) плоттер.

10. В электронных таблицах выделена группа ячеек **A1:B3**. Сколько ячеек входит в эту группу?

а) 6;

б) 5;

в) 4;

г) 3.

11. Основным элементом базы данных является:

а) поле;

б) форма;

в) таблица;

г) запись.

12 Гипертекст – это:

а) очень большой текст;

б) структурированный текст, в котором могут осуществляться переходы по выделенным меткам;

в) текст, набранный на компьютере;

г) текст, в котором используется шрифт большого размера.

13 Какое устройство обладает наименьшей скоростью обмена информацией?

а) CD-ROM дисковод;

б) жесткий диск;

в) дисковод для гибких дисков;
г) микросхемы оперативной памяти.

14. Заражение компьютерными вирусами может произойти в процессе:
а) печати на принтере;
б) работы с файлами.
в) форматирования накопителя;
г) выключения компьютера.

15. Задан полный путь к файлу C:\DOC\PROBA.TXT Каково имя каталога, в котором находится файл PROBA.TXT?
а) DOC;
б) PROBA.TXT
в) C:\DOC\PROBA.TXT;
г) TXT.

16. Генеалогическое дерево семьи является:
а) табличной информационной моделью;
б) иерархической информационной моделью;
в) сетевой информационной моделью;
г) предметной информационной моделью.

17. Минимальным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, является:
а) точка экрана (пиксел);
б) объект (прямоугольник, круг и т.д.);
в) палитра цветов;
г) символ (знакоместо).

18. Наибольший информационный объем будет иметь файл, содержащий:
а) страницу текста;
б) черно-белый рисунок 100*100;
в) аудиоклип длительностью 1 мин;
г) видеоклип длительностью 1 мин.

19. В электронных таблицах формула не может включать в себя:
а) числа;
б) имена ячеек;
в) текст;
г) знаки арифметических операций.

20. Информационной (знаковой) моделью является:
а) анатомический муляж;

б) макет здания;
в) модель корабля;
г) диаграмма.

21. Какого вида алгоритмической программной структуры не существует:
а) линейной;
б) круговой;
в) разветвляющейся;
г) циклической.

22. Что представляет собой компьютерная программа:
а) набор команд для компьютера;
б) набор команд для пользователя;
в) алгоритм, записанный для компьютера на языке программирования;
г) алгоритм, записанный для компьютера в текстовом приложении в виде списка действий.

23. Минимальным объектом, используемым в векторном графическом редакторе, является:
а) точка экрана (пиксел);
б) объект (прямоугольник, круг и т.д.);
в) палитра цветов;
г) символ (знакоместо).

24. Какой формат файла служит для записи графического изображения:
а) .pdf;
б) .txt;
в) .jpg;
г) .pptx.

25. Что такое программа компилятор:
а) часть языка программирования, служащая для перевода программы с языка программирования в машинный код;
б) часть среды программирования, служащая для перевода программы с языка программирования в машинный код;
в) часть текстового редактора, служащая для перевода программы с языка программирования в машинный код;
г) часть графического редактора, служащая для перевода графического изображения в машинный код.

2. Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Перечень вопросов для устного опроса:

Темы 1-4

Устный опрос на лекции

1. В чем определяется технологичность детали, изготовляемой на станках с ЧПУ?
2. Как строится маршрут изготовления деталей на станках с ЧПУ?
3. Что представляют собой единичные циклы обработки деталей?
4. Как производится обработка контуров и поверхностей при фрезеровании.
5. Какие схемы обработки плоских поверхностей существуют?
6. Какие схемы траекторий при контурном фрезеровании пазов существуют?
7. Как производится обработка тел вращения?
8. Как производится обработка отверстий?
9. Как производится выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ?
11. Что такое управляющая программа?
12. Опишите структуру управляющей программы.
13. Что такое адрес и какими символами он кодируется?
14. Что такое управляющие символы и какими знаками они кодируются?
15. Что такое коррекция режущего инструмента?
16. Как производится программирование скорости подачи?
17. Как преобразовать системы координат?
18. Какие виды технологичности различают по области проявления?
19. Как производственная технологичность влияет на сокращение затрат средств и времени?
20. Какие показатели оценивают технологичность конструкции?
21. Можно ли проводить оценку технологичности по качественным показателям?
22. Какое специализированное программное обеспечение используется для автоматической разработки управляющих программ?
23. Что выделяют при программировании с использованием CAM систем?
24. Что можно отнести к достоинствам внедрения станков с ЧПУ на производстве?
25. Что можно отнести к недостаткам внедрения станков с ЧПУ на производстве?
26. Какой зависимостью оценивается производительность технологического оборудования?
27. Что понимают по стратегией обработки детали на станках с ЧПУ?

28. Опишите основные стратегии черновой фрезерной обработки.
29. Что такое конструкторская проверка?
30. Что такое инструментальная проверка?
31. В чем заключается автоматизированная компьютерная проверка?
32. Какие средства для контроля качества используются в САПР?
33. Для чего применяются эталонные модели?
34. Что включают в себя библиотеки оформления конструкторской документации по ГОСТ?
35. Какими стандартами регламентируется контроль качества в САПР?

3. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование по разделам 1-4

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования
1. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Из каких компонентов состоит структура «Станок с ЧПУ»:
а) управляющая программа;
б) устройство ЧПУ;
в) машина (сама станок);
г) система контроля исполнительных органов.
Ответ: _____

2. *Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
Система координат … - это система, где определяются начальные и текущие положения рабочих органов станка, их предельные перемещения.
Ответ: _____

3.*Выберите один правильный ответ.*
Какая задача ЧПУ связана с решением частных задач управления исполнительными органами станка?
а) геометрическая задача;
б) задача математического моделирования;
в) задача анализа;

г) задача синтеза.

Ответ: _____

4. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

У каких видов станков с ЧПУ ось вращения инструмента (заготовки) совпадает с осью станка Z:

а) у сверлильных;

б) у расточных;

в) у токарных;

г) у фрезерных.

Ответ: _____

5. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

По виду выполняемых работ токарные станки с ЧПУ подразделяются:

а) прутковые;

б) центровые;

в) патронные;

г) карусельные.

Ответ: _____

6. *Выберите один правильный ответ.*

Какая геометрическая характеристика инструмента является причиной, наличия магазина инструментов (помимо револьверной головки) на токарном станке с ЧПУ?

а) длина инструмента;

б) угол наклона инструмента;

в) толщина державки;

г) угол наклона державки.

Ответ: _____

7. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие виды станков с ЧПУ в обычном исполнении являются вертикальными?:

а) токарные;

б) фрезерные;

в) расточные;

г) сверлильно-фрезерные.

Ответ: _____

8. *Вставьте пропущенное словосочетание (два слова: прилагательное и существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это точка, координаты которой определяются относительно нулевой точки станка, и служит для нахождения положения его исполнительного органа.

Ответ: _____

9. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… инструмента – это точка, движение которой программируется.

Ответ: _____

10. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… инструмента – это путь, пройденный инструментом за время выполнения обработки по программе.

Ответ: _____

11.Установите правильную последовательность действий, выполняемых при автоматическом создании управляющей программы в САПР. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

А) генерирование траектории движения инструмента при обработке;

Б) анализ геометрии;

В) редактирование операций;

Г) проверка траектории.

Ответ: _____

12. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

По каким категориям определяются родительские группы?:

А) программа;

Б) инструмент;

В) геометрия;

Г) метод.

Ответ: _____

13. Установите правильную последовательность элементов, составляющих схему подготовки управляющей программы . *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

А) модель детали;

Б) устройство УЧПУ;

В) разработка и отладка программы;

Г) проверка траектории.

Ответ: _____

14. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие элементы относятся к преимуществам внедрения станков с ЧПУ?:

А) сокращение времени простоя;

Б) сокращение расходов на оснастку;

В) повышение оперативности выполнения производственного задания;

Г) повышение стоимости обслуживания.

Ответ: _____

15. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие схемы перехода используются при фрезерной обработке?:

А) виток;

Б) петля;

В) переход;

Г) обратная петля.

Ответ: _____

16. *Выберите один правильный ответ.*

Что представляет собой коррекция на радиус режущего инструмента?

А) подпрограмма, позволяющая учесть размеры режущего инструмента;

Б) подпрограмма, корректирующая траекторию движения инструмента при обработке;

В) программный модуль, использующий размеры инструмента для обработки детали;

Г) программный модуль, совмещающий траекторию движения инструмента с контуром детали.

17. *Выберите один правильный ответ.*

Какие методы контроля качества изделий используются в современных компьютерных САПР?

А) автоматизация проверки соответствия изделия техническим условиям;

Б) контроль геометрии;

В) контроль статической нагрузки;

Г) прогностическая оценка критериев качества.

18. *Вставьте пропущенное словосочетание (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы и прилагательное)*

… - это комплекс мероприятий, который позволяет выявить проблемные места и откорректировать их вручную или с помощью механизма параметризации, который автоматически перестраивает эскиз в соответствии с заданными размерами.

Ответ: _____

19. Установите правильную последовательность действий, выполняемых при проведении контроля геометрии по 3D модели в САПР. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

А) построение 3D модели изделия;

Б) выбор специализированного программного модуля;
В) загрузка эталонной модели;
Г) выбор стандарта оценки качества изделия.
Ответ: _____

20. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Какие средства, имеющие в САПР, направлены на проведений контроля качества изделий:
А) экспертные системы;
Б) геометрические модули;
В) модули работы с ЧПУ;
Г) специализированные модули типа SolidWorks Inspection.
Ответ: _____

21. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Какие стандарты могут быть использованы при проведении контроля качества изделий в САПР:
А) международные стандарты серии ISO;
Б) государственные стандарты РФ;
В) эталонные 3D модели изделий;
Г) чертежи, выполненные согласно ГОСТ.
Ответ: _____

22. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Инструментальная проверка качества изделий включает в себя:
А) использование интерактивных инструментов контроля геометрии;
Б) использование технологий проектирования;
В) использование правил проектирования;
Г) использование модулей программирования в САПР.
Ответ: _____

23. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Какие виртуальные инструменты САПР, позволяют проводить геометрический контроль качества поверхностей:
А) функция «определение размеров»;
Б) функция «угловой размер»;
В) функция «3D сравнение»;
Г) функция «выдавливание поверхности».
Ответ: _____
24. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Какие действия по контролю качества поверхности позволяет выполнять функция «оптимальное выравнивание»:
А) совмещать 3D модели с эталонными поверхностями;

Б) совмещать контуры заготовки детали с чертежом, выполненным по ГОСТ;

В) совмещать 2D модели поверхности с поверхностями 3D модели

Г) проводить подгон геометрии смоделированной поверхности под геометрию эталонной поверхности.

Ответ: _____

25. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие действия по контролю качества поверхности позволяет выполнять функция «3D сравнение»:

А) задавать максимально допустимые отклонения;

Б) задавать специфические допуски;

В) выделять отклонения за пределами установленных допусков;

Г) выделять допуски, значения которых значительно велики.

Ответ:_____

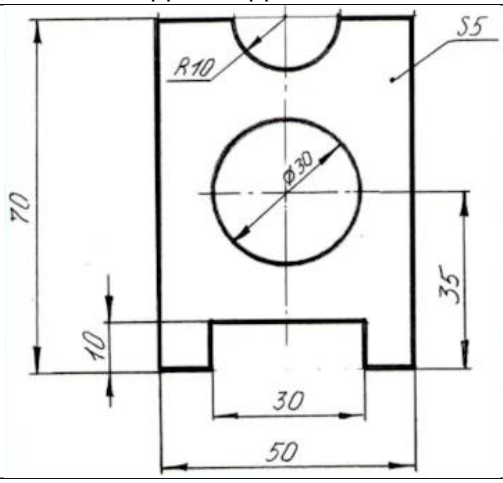
4 Выполнение практических работ

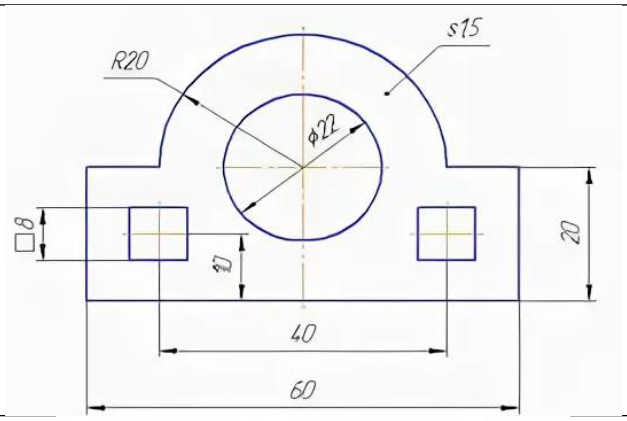
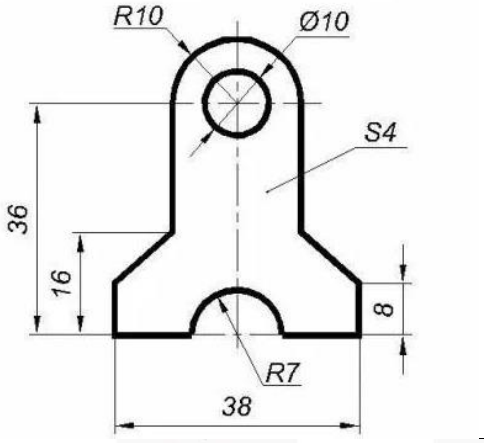
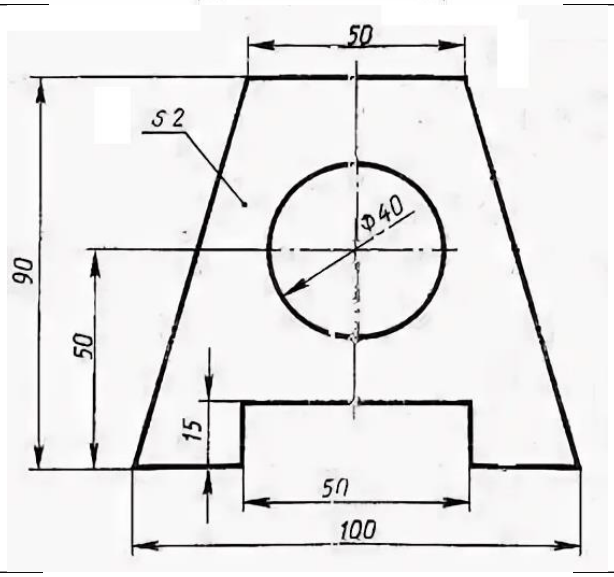
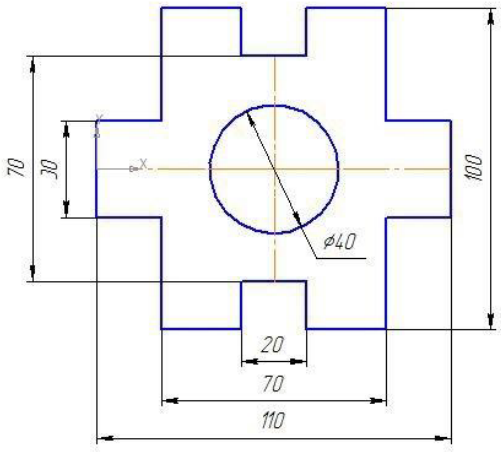
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

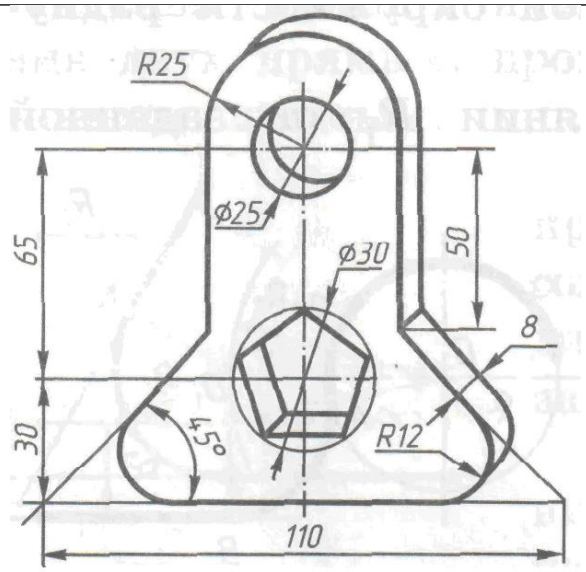
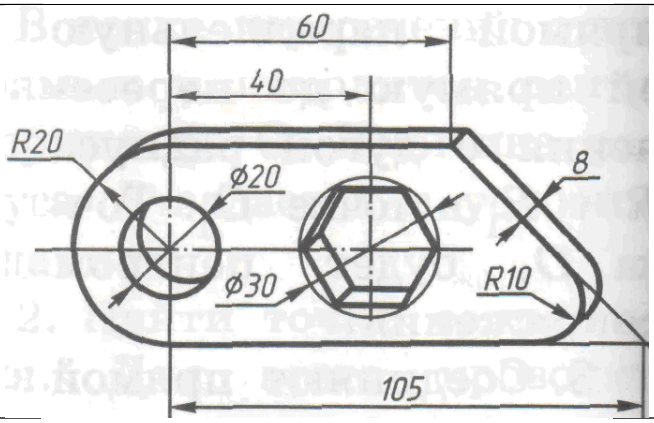
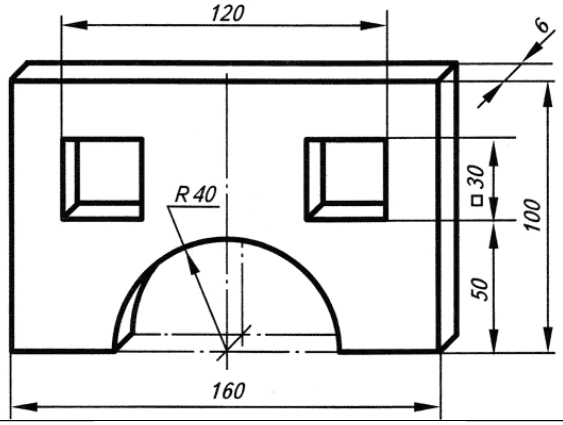
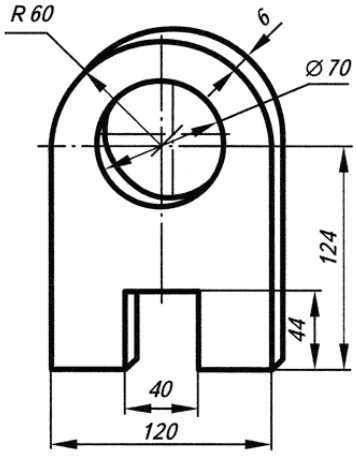
Практическая работа №1 «Расчет технологичности изделий при токарной и фрезерной обработки»

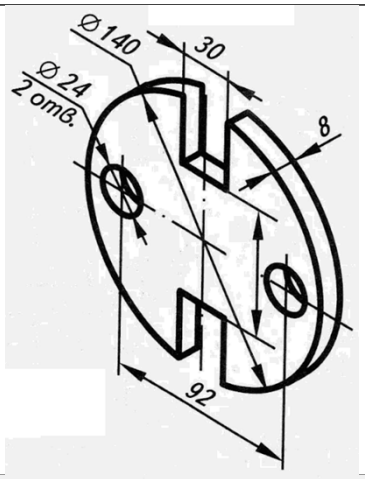
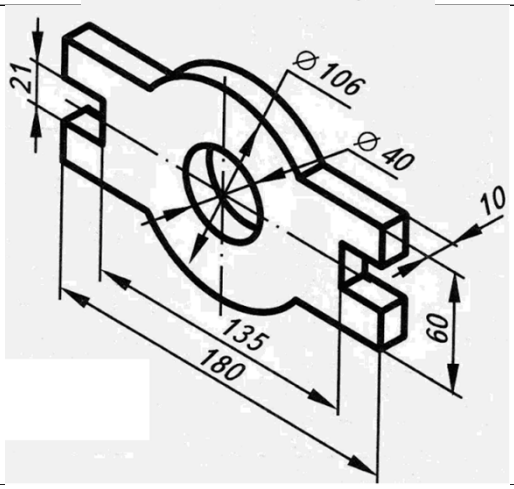
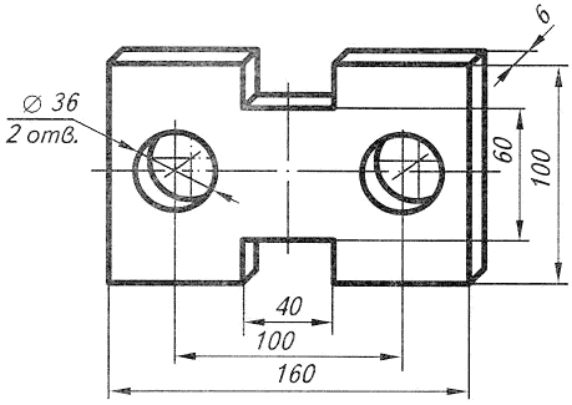
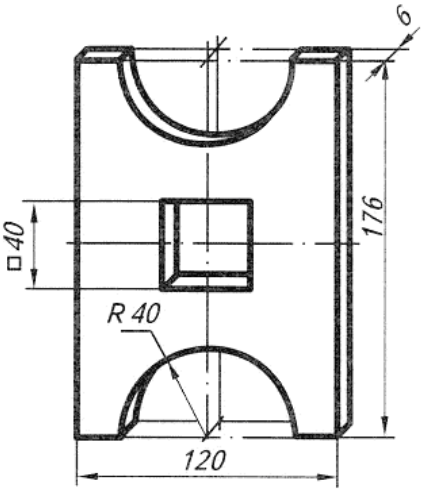
Требуется: используя ресурсы CAD системы T-Flex провести расчет параметров технологичности изделий при токарной и фрезерной обработках.

Таблица №1 Варианты заданий для фрезерной обработки

№ варианта	Схема задания для выполнения
1	

2	R20 S15 ϕ22 □8 17 20 40 60
3	R10 Ø10 S4 36 16 8 R7 38
4	50 S 2 Ø40 90 50 15 50 100
5	70 30 100 ϕ40 20 70 110

6	
7	
8	
9	Прокладка 

10	Ø140 30 Ø24 2 отв. 8 92
11	21 Ø106 Ø40 10 60 135 180
12	6 Ø36 2 отв. 60 100 40 100 160
13	6 □40 176 R40 120

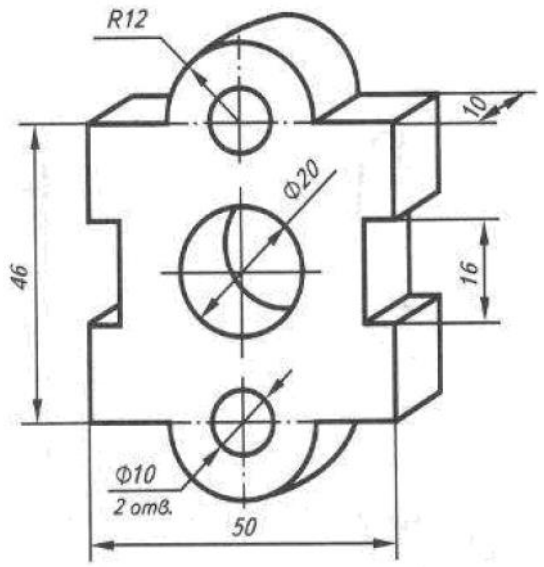
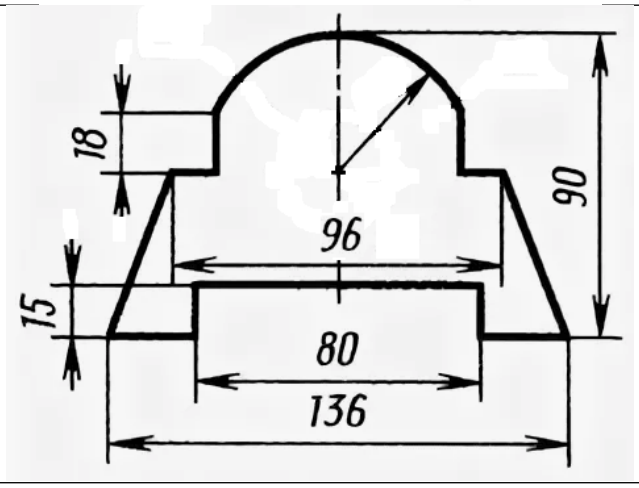
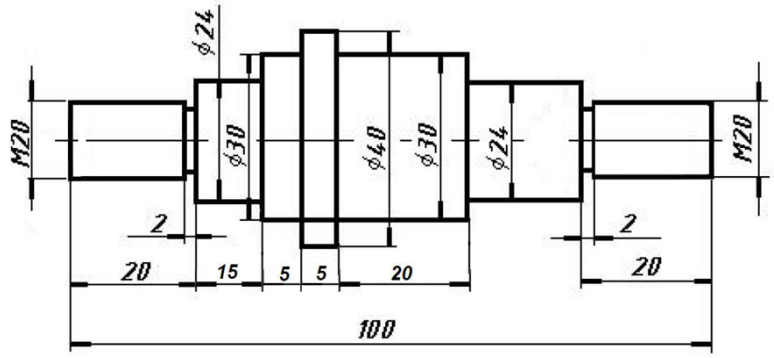
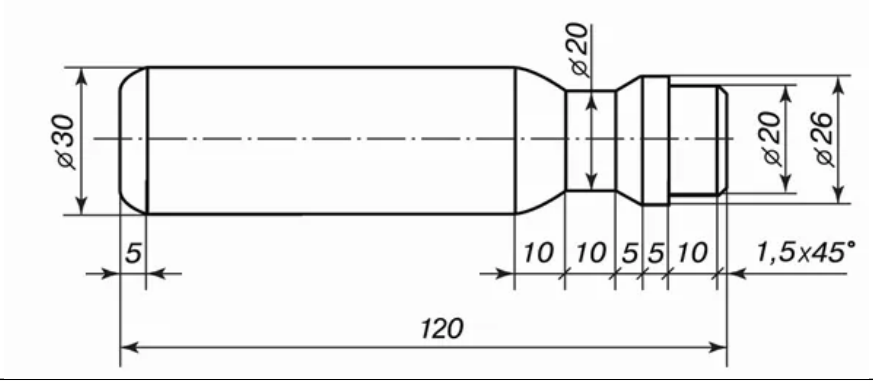
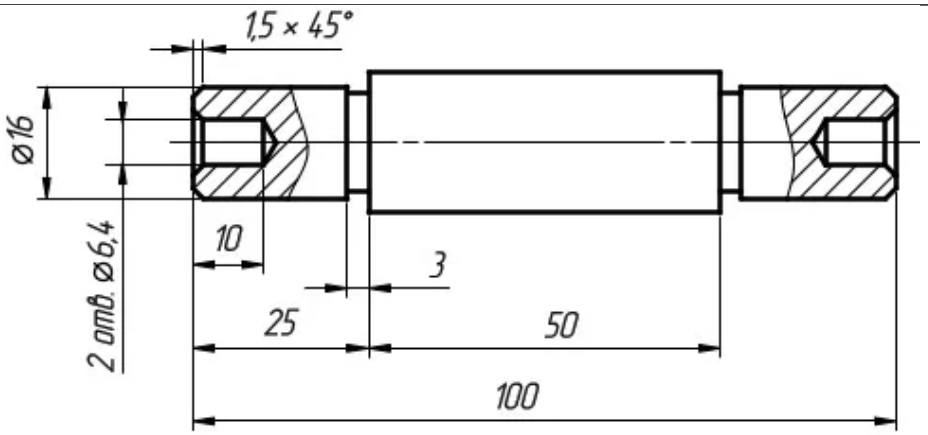
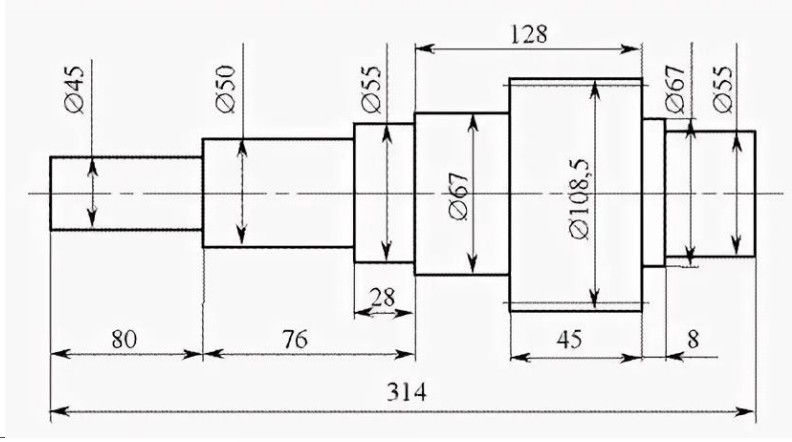
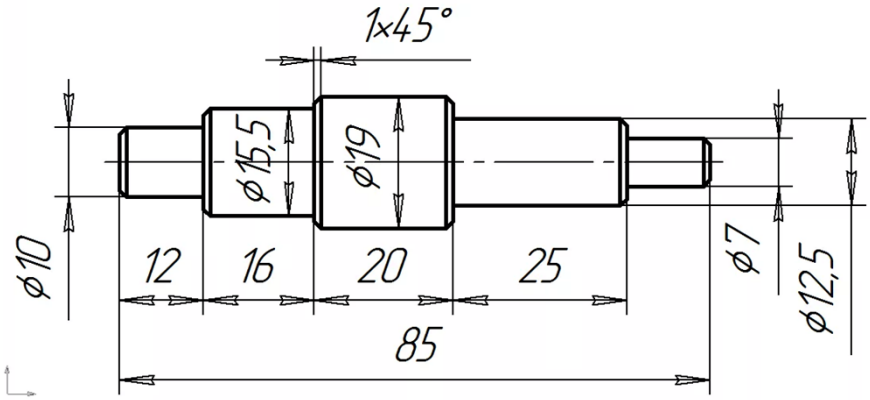
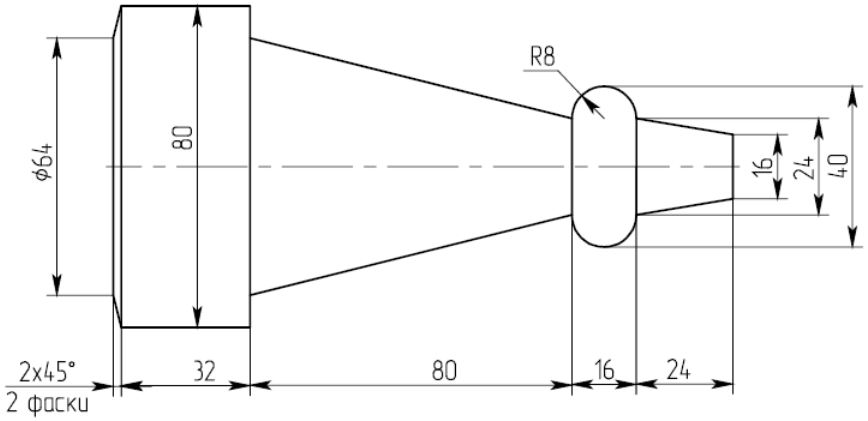
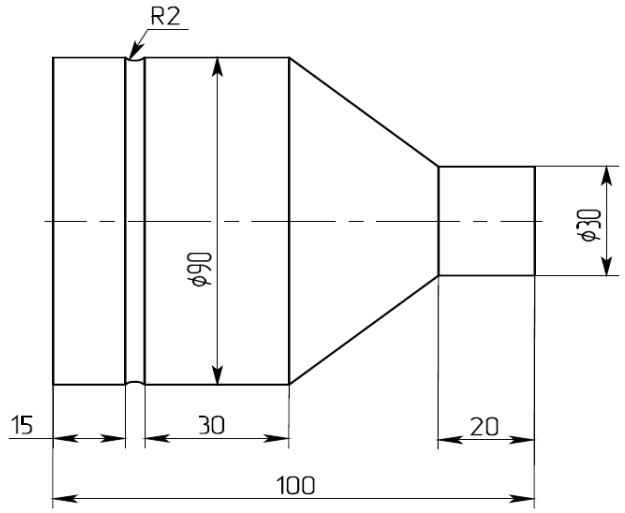
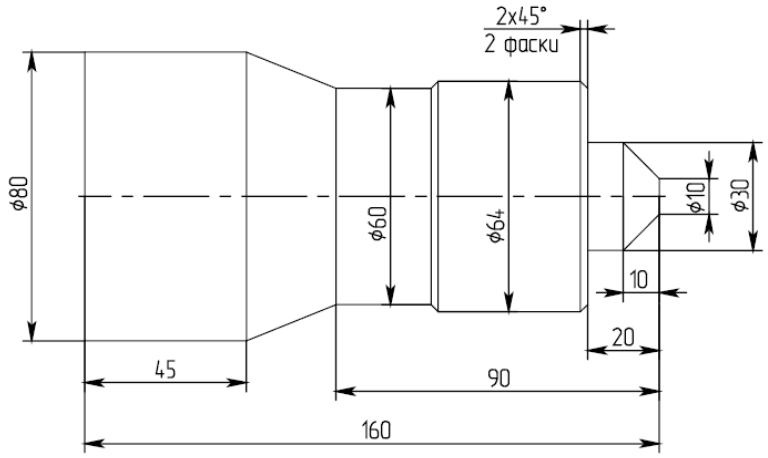
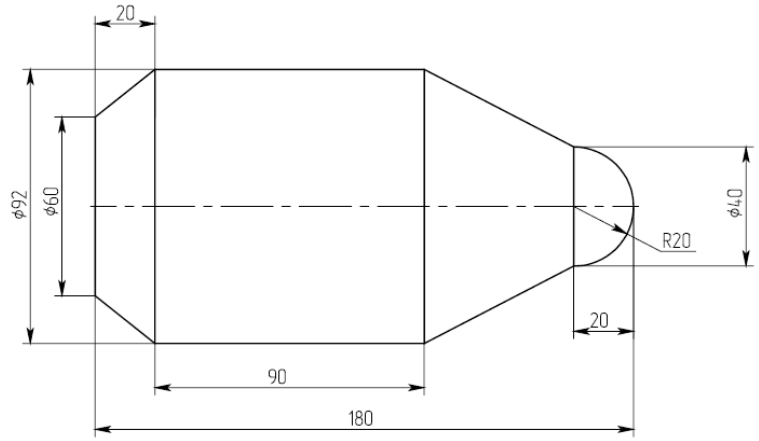
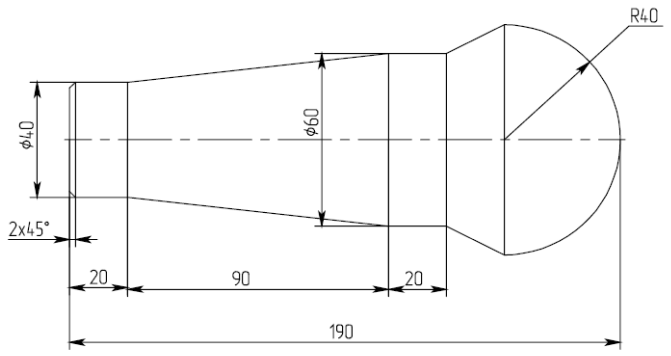
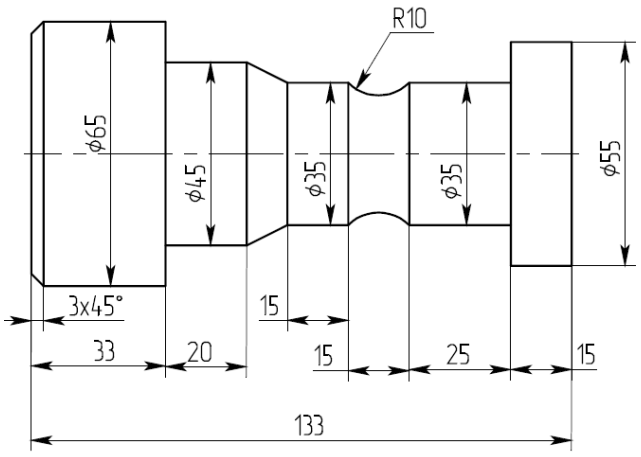
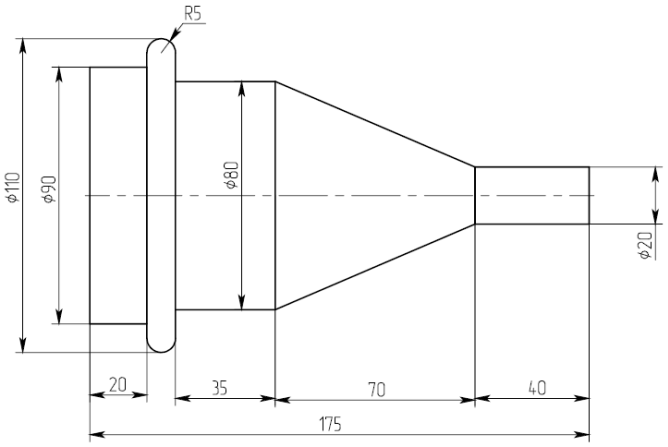
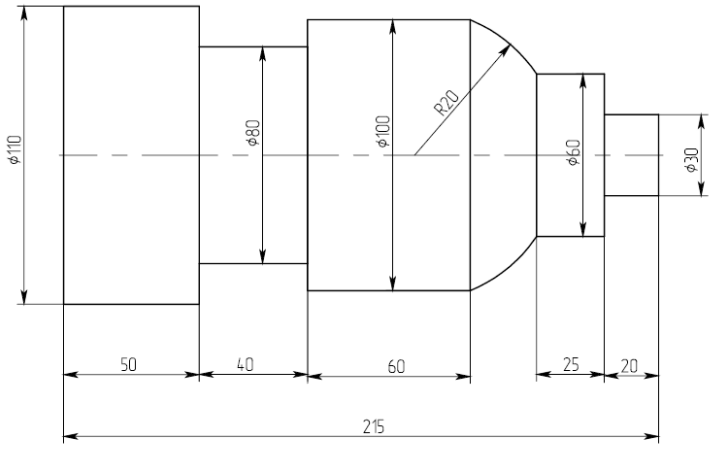
14	
15	

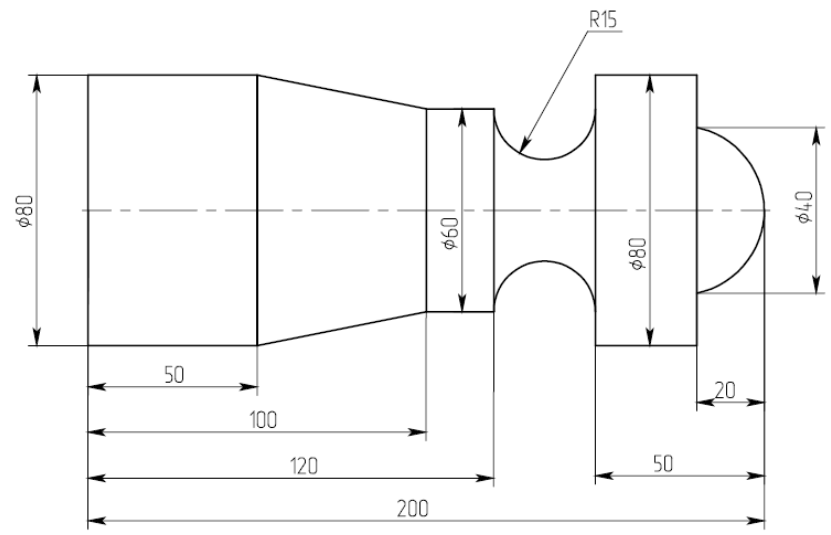
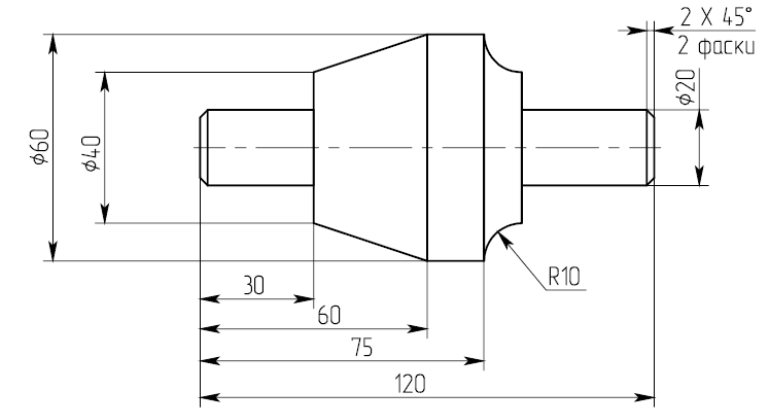
Таблица №2 Варианты заданий для токарной обработки

№ варианта	Схема задания для выполнения
1	
2	

3	1,5 × 45° ø16 2 отв. ø6,4 10 3 25 50 100
4	Ø45 Ø50 Ø55 128 Ø67 Ø55 Ø67 Ø108,5 28 80 76 45 8 314
5	1×45° ø15,5 ø19 ø10 12 16 20 25 ø7 ø12,5 85
6	R8 ø64 80 16 24 40 2x45° 2 фаски 32 80 16 24

7	R2 ϕ90 ϕ30 15 30 20 100
8	2x45° 2 фаски ϕ80 ϕ60 ϕ64 ϕ10 ϕ30 10 20 45 90 160
9	20 ϕ92 ϕ60 ϕ40 R20 20 90 180

10	R40 ϕ40 ϕ60 2x45° 20 90 20 190
11	R10 ϕ65 ϕ45 ϕ35 ϕ35 ϕ55 3x45° 15 33 20 15 25 15 133
12	R5 ϕ110 ϕ90 ϕ80 ϕ20 20 35 70 40 175
13	ϕ110 ϕ80 ϕ100 R20 ϕ60 ϕ30 50 40 60 25 20 215

14	
15	

Практическая работа №2 «Разработка управляющей программы изготовления детали с использованием CAD системы T-Flex»

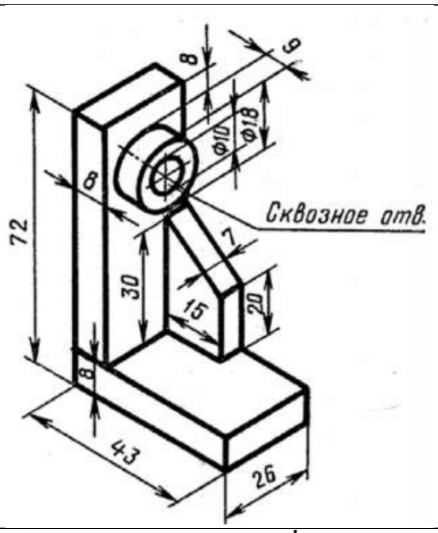
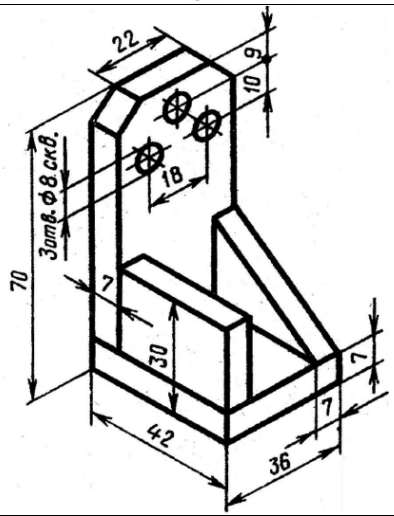
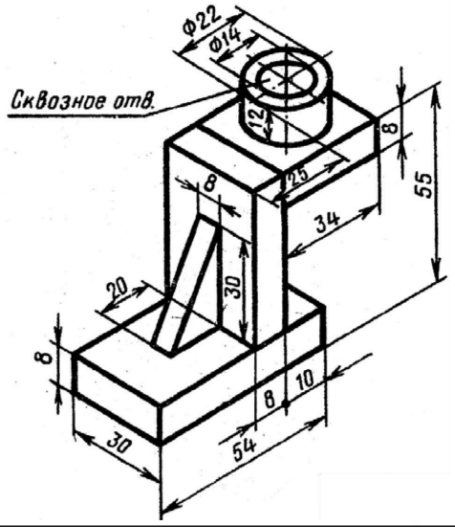
Требуется: используя ресурсы приложение T-Flex ЧПУ выполнить организовать автоматическое создание управляющей программы для фрезерной обработки

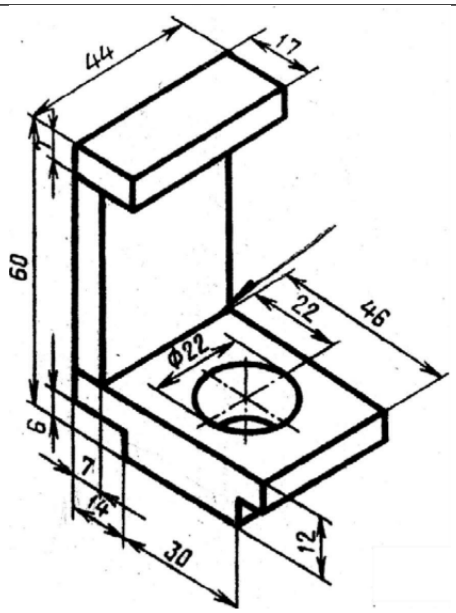
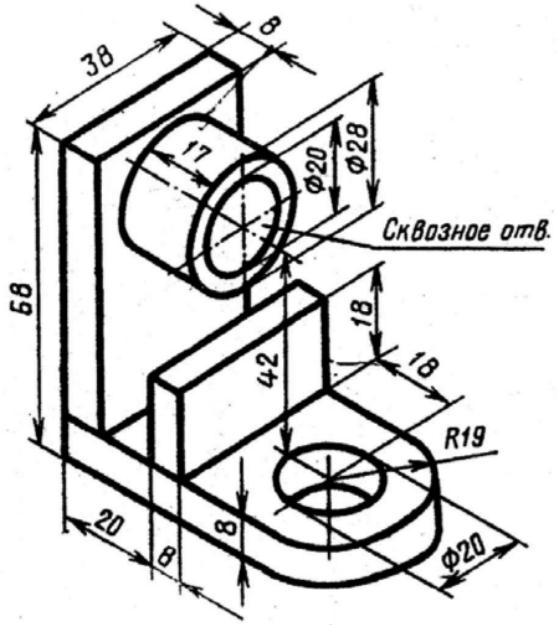
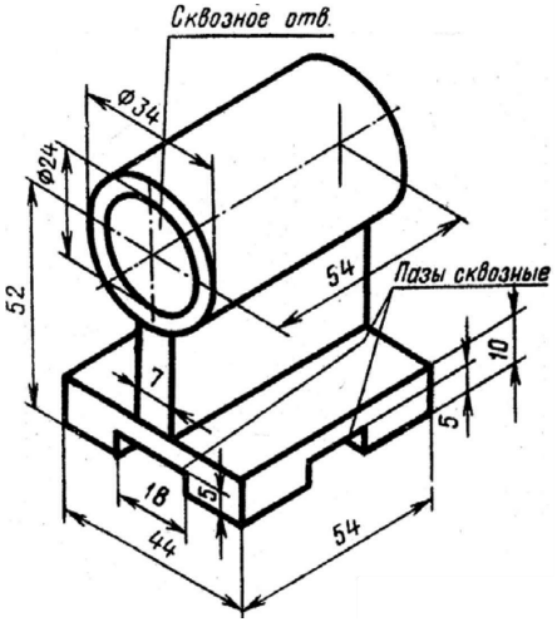
Варианты заданий представлены в таблице №1

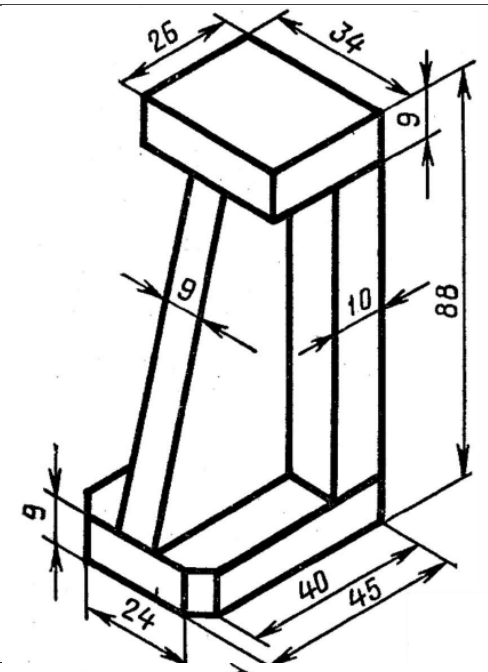
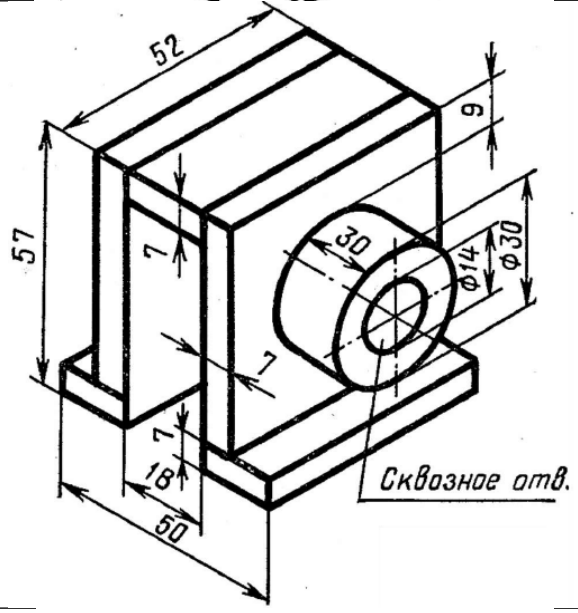
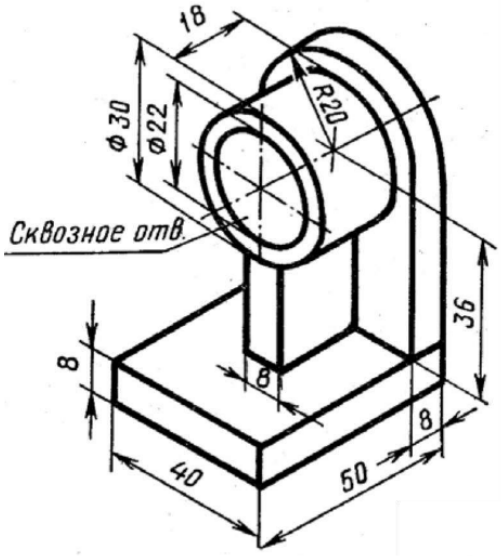
Практическая работа №3 «Моделирование изделий и геометрический контроль качества деталей машин в современных САПР»

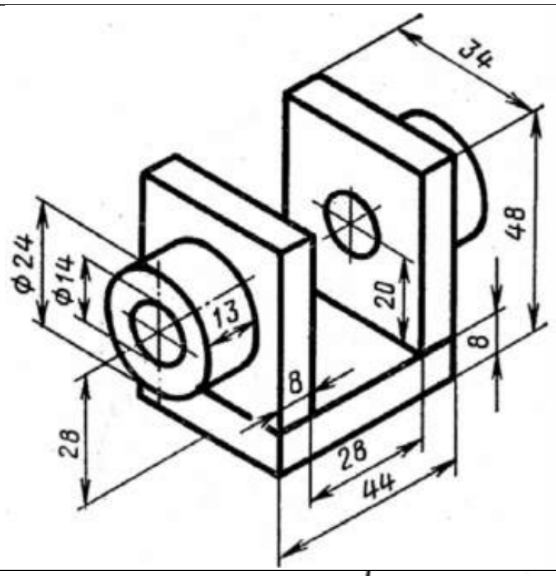
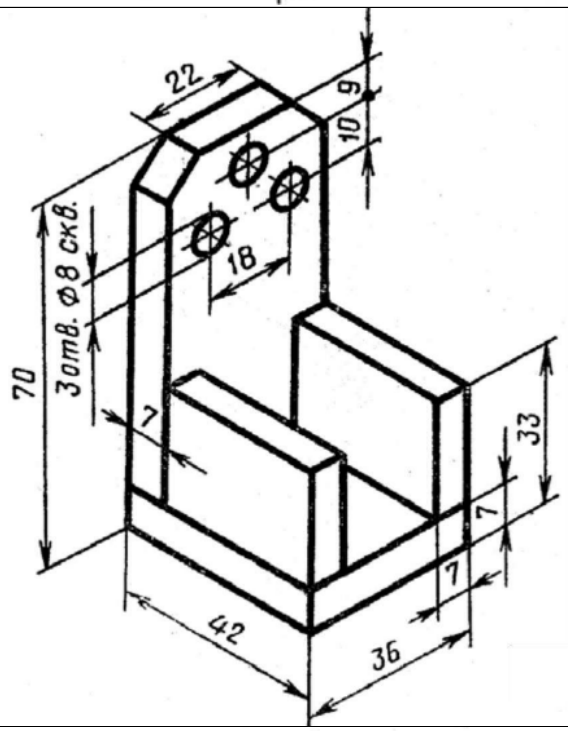
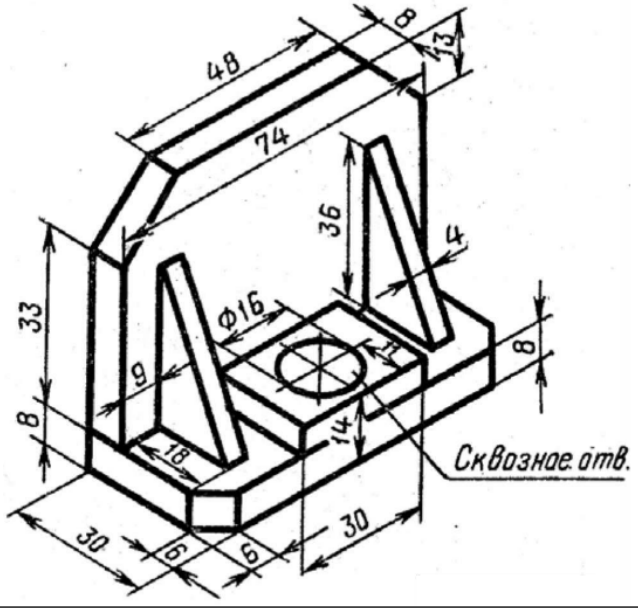
Требуется: по имеющейся 3D модели изделия, используя ресурсы САПР T-Flex провести геометрический контроль качества погрешностей, указанных преподавателем (2-3 поверхности на выбор) согласно ГОСТ Р 2.057-2019.

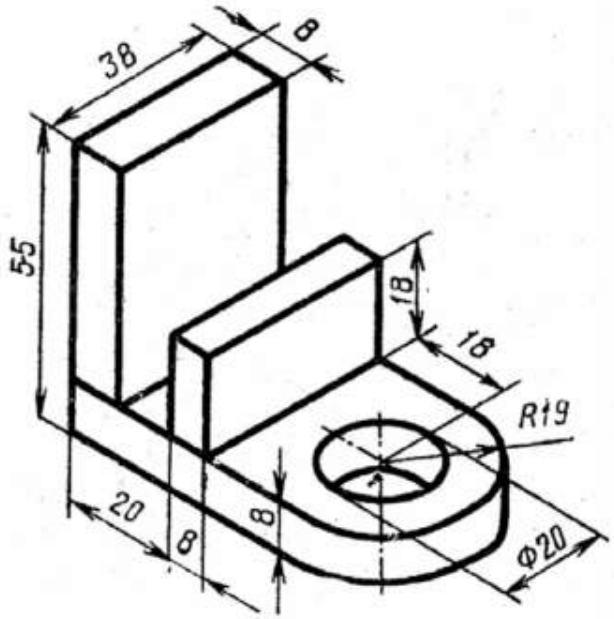
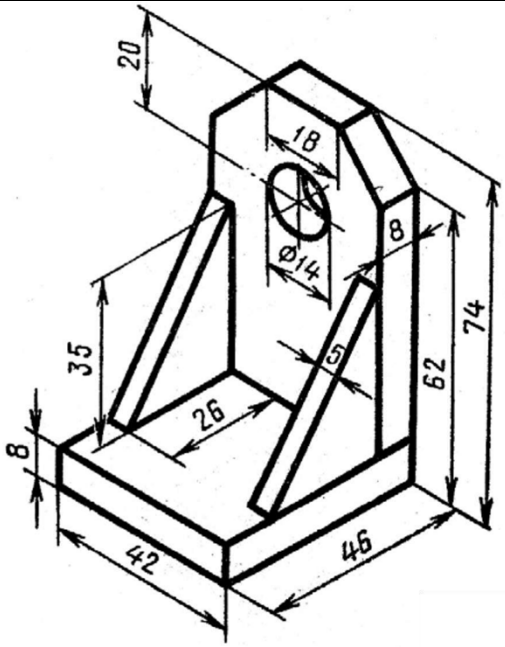
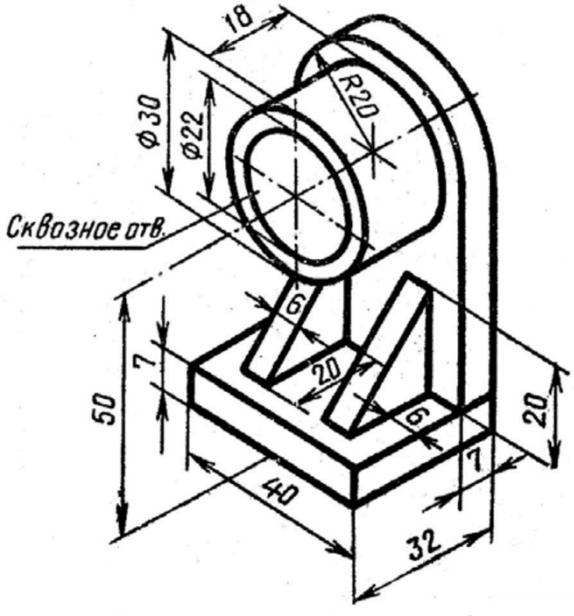
№ варианта	Схема задания для выполнения

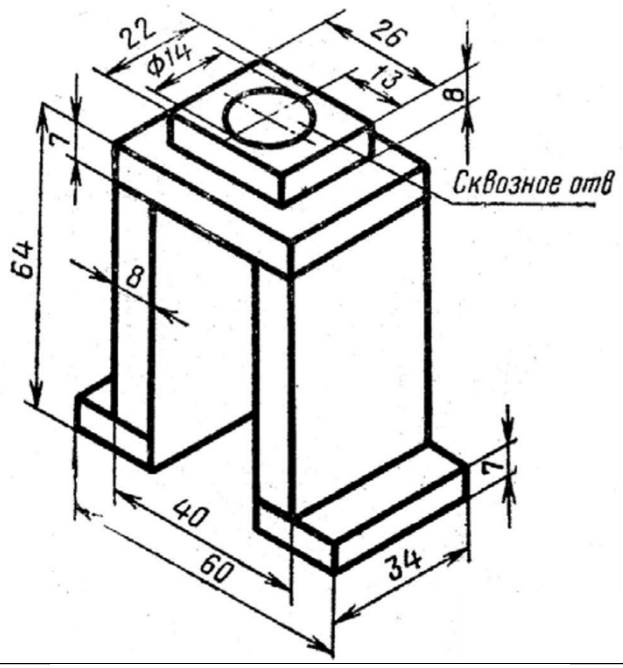
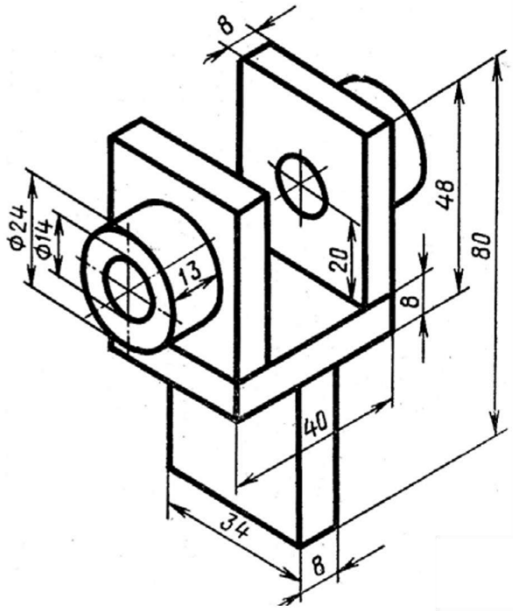
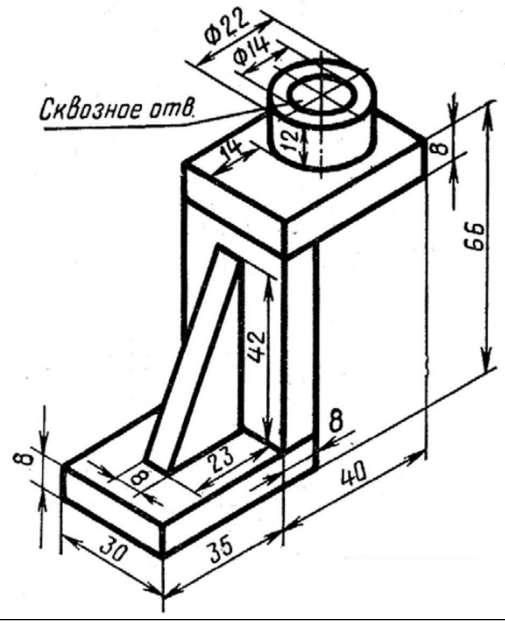
1	8 9 Ø10 Ø18 8 Сквозное отв. 72 7 30 15 20 8 43 26
2	22 9 10 3отв.Ø8 скв. 18 70 7 30 7 7 42 36
3	Ø22 Ø14 Сквозное отв. 12 8 25 8 34 55 20 30 8 8 10 30 54

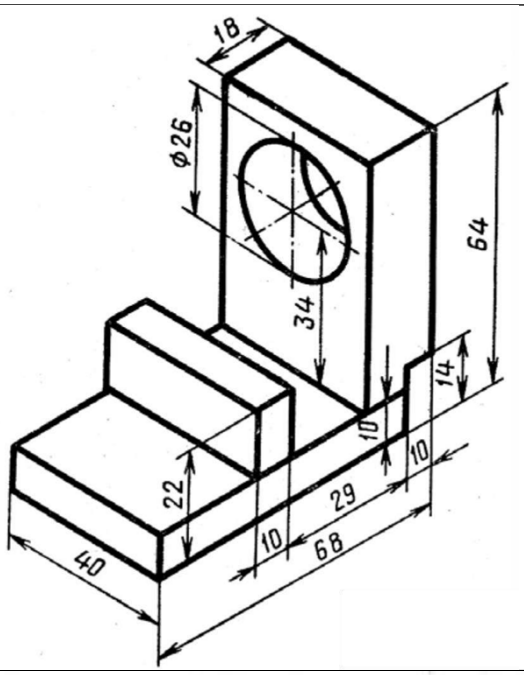
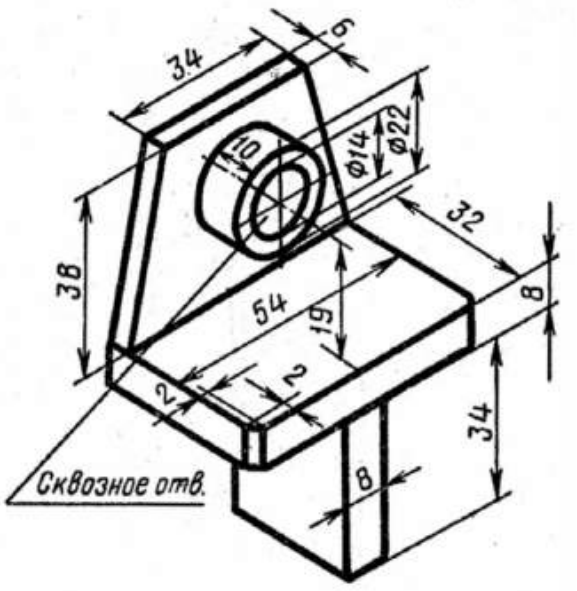
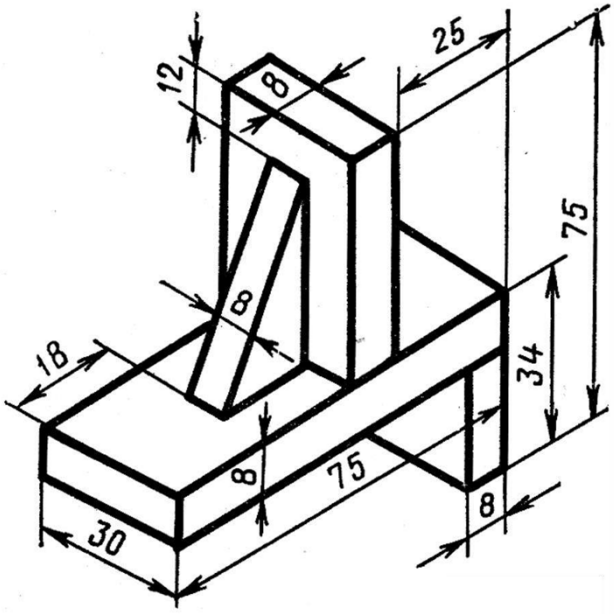
4	44 17 60 22 46 Ø22 6 7 14 30 12
5	38 8 17 Ø20 Ø28 Сквозное отв. 58 18 42 18 R19 20 8 8 Ø20
6	Сквозное отв. Ø34 Ø24 52 54 Пазы сквозные 10 7 5 18 5 44 54

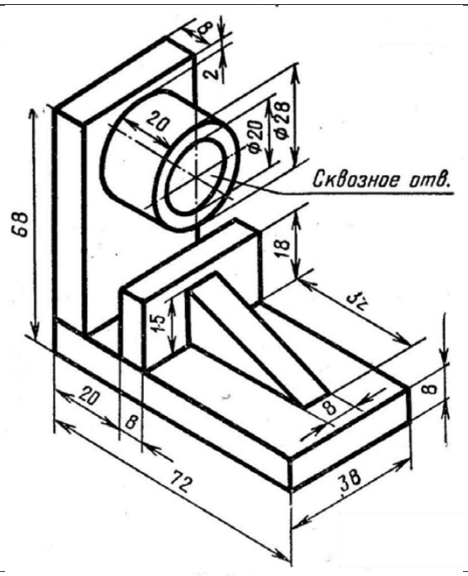
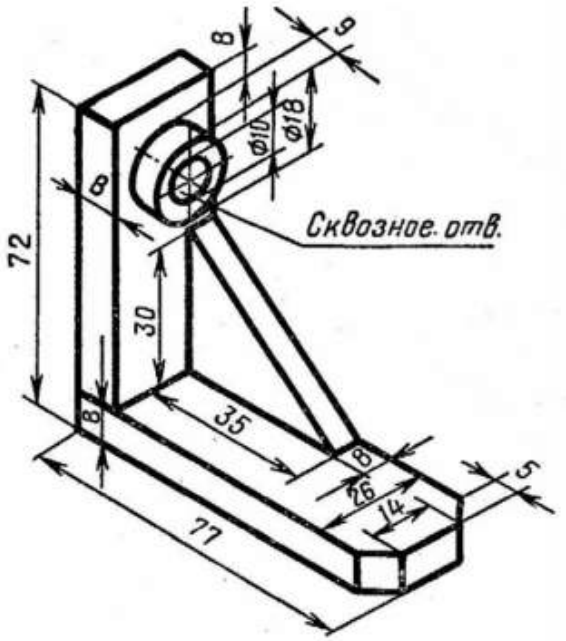
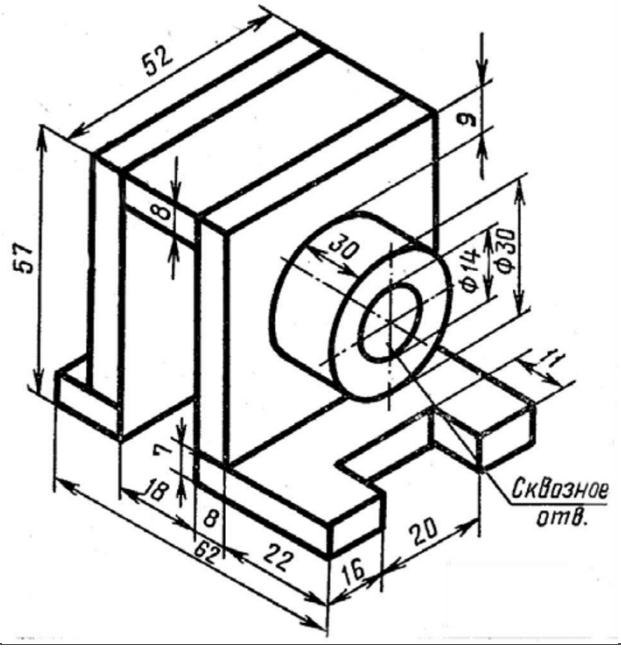
7	25 34 9 88 9 10 9 24 40 45
8	52 9 57 7 30 ϕ14 ϕ30 7 7 18 50 Сквозное отв.
9	18 R20 ϕ30 ϕ22 Сквозное отв. 36 8 8 8 40 50

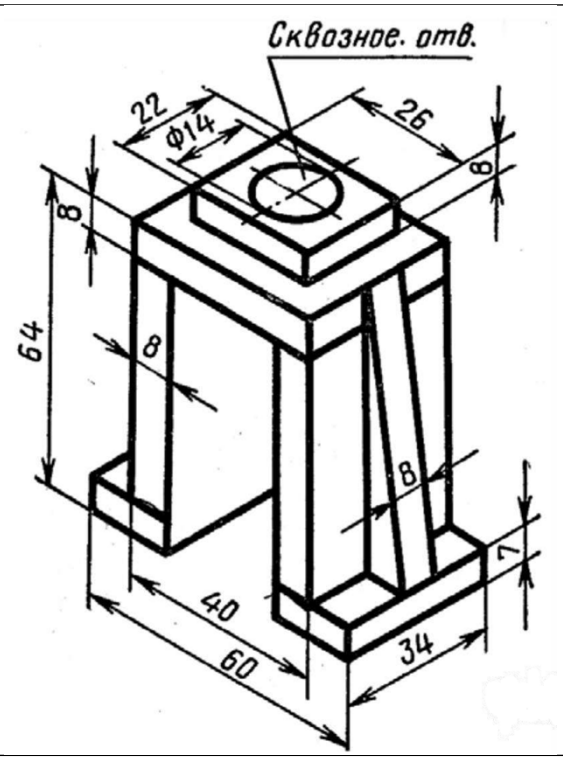
10	34 48 Ф24 Ф14 13 20 8 8 28 28 44
11	22 9 10 3отв. Ф8 скв. 18 70 7 33 7 7 42 36
12	8 13 48 74 36 4 33 Ф16 9 8 8 14 18 Сквозное отв. 30 6 6 30

13	38 8 55 18 18 R19 20 8 8 Φ20
14	20 18 8 Φ14 35 5 62 74 26 8 42 46
15	18 R20 Φ30 Φ22 Сквозное отв. 6 7 20 6 50 20 7 40 32

16	22 Ф14 26 13 8 7 Сквозное отв 64 8 7 40 60 34
17	8 Ф24 Ф14 13 20 48 80 8 40 34 8
18	Ф22 Ф14 Сквозное отв 14 12 8 66 42 8 8 8 23 40 30 35

19	18 ϕ26 64 34 14 10 10 22 29 10 68 40
20	34 6 10 ϕ14 ϕ22 32 38 54 19 8 2 2 34 8 Сквозное отв.
21	12 8 25 75 8 18 34 8 75 8 30

22	8 2 20 ϕ20 ϕ28 Сквозное отв. 68 18 32 15 20 8 8 8 72 38
23	8 9 ϕ10 ϕ18 8 Сквозное отв. 72 30 8 35 8 5 26 14 77
24	52 9 8 57 30 ϕ14 ϕ30 11 7 18 8 62 22 16 20 Сквозное отв.

25	

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ.
2. Структура управляющей программы.
3. Задание положения точек в относительных и абсолютных координатах. Линейная интерполяция.
4. Задание положения точек в полярных и цилиндрических координатах.
5. Программирование круговой интерполяции.
6. Программирование выполнения фасок и сопряжений.
7. Коррекция размеров режущего инструмента.
8. Программирование скорости подачи.
9. Программирование скорости главного движения.
10. Программирование смены инструмента.
11. Программирование преобразования систем координат.
12. Программирование резьбонарезания.
13. Разработка и программирование подпрограмм.
14. Сплайновая интерполяция.
15. Что представляет собой контроль качества изделий в современных компьютерных САПР.
16. Какие методы контроля качества изделий используются в современных компьютерных САПР.
17. Что представляет собой конструкторский контроль качества изделий?
18. Какое назначение имеет конструкторская проверка?
19. Какое назначение имеет инструментальная проверка?

20. Что представляет собой автоматизированная конструкторская проверка?

21. Какие средства контроля качества изделий используются в САПР?

22. Что представляют собой эталонные модели?

23. Что представляют собой библиотеки оформления конструкторской документации по ГОСТ?

24. Какими стандартами регламентируется контроль качества изделий в САПР?

25. Какое программное обеспечение используется в САПР для контроля качества изделий?

26. Показатели оценки технологичности конструкции.

27. Оценка технологичности по качественным показателям.

28. Специализированное программное обеспечение для автоматической разработки управляющих программ.

29. Достоинства и недостатки внедрения станков с ЧПУ на производстве.

30. Зависимость для оценивания производительности технологического оборудования.

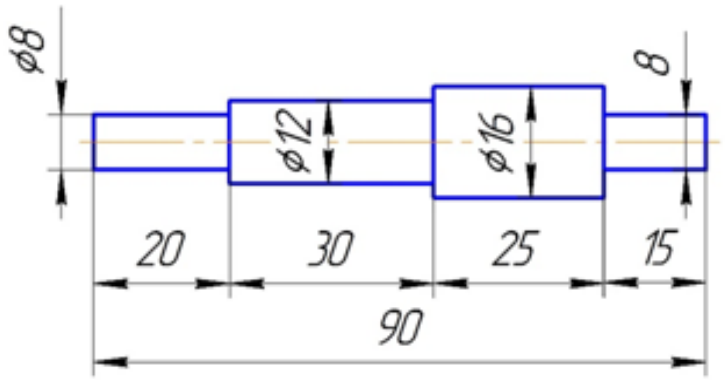
31. Стратегия обработки детали на станках с ЧПУ.

32.Основные стратегии черновой обработки.

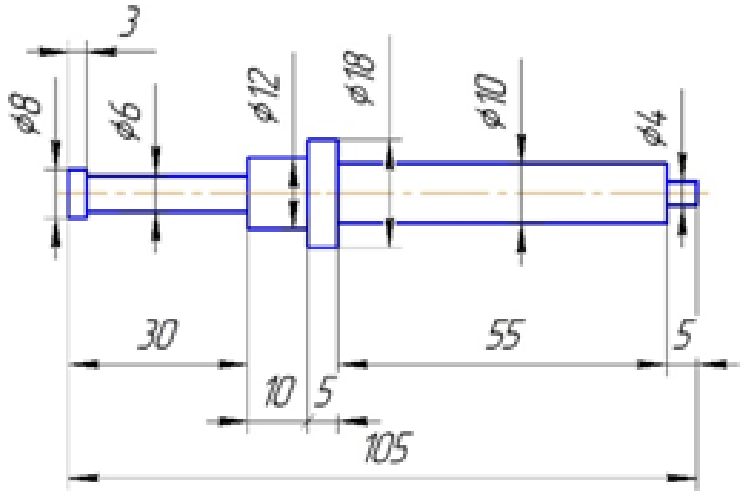
6. Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Используя ресурсы CAD системы T-Flex и модуля T-Flex ЧПУ рассчитать технологичность детали и разработать управляющую программу для ее изготовления

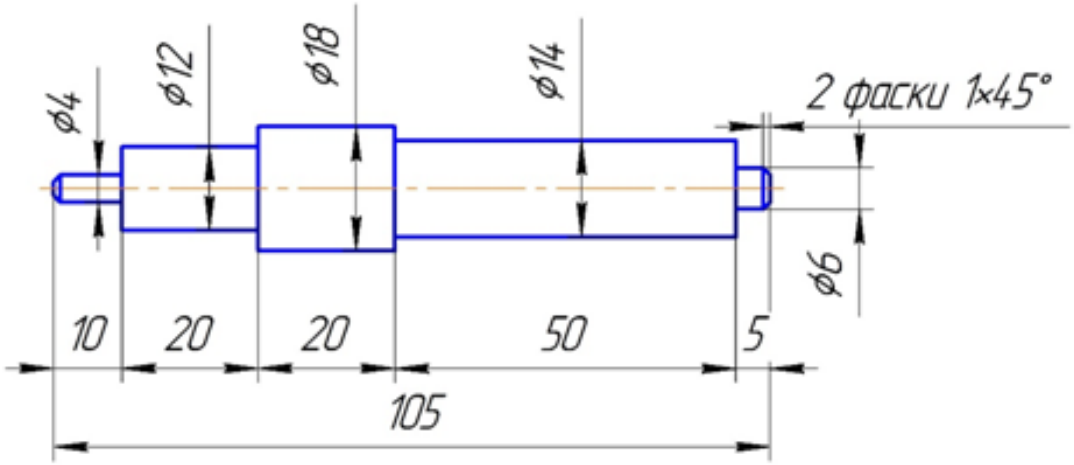
Вариант 1



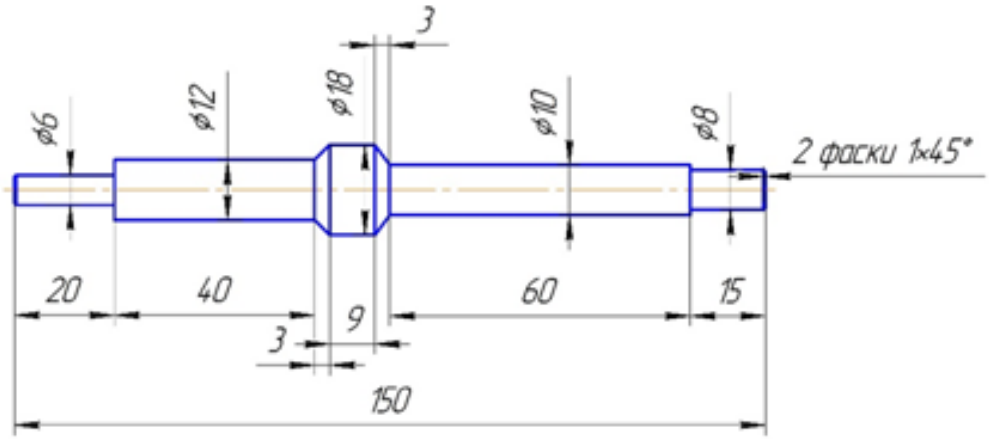
Вариант 2



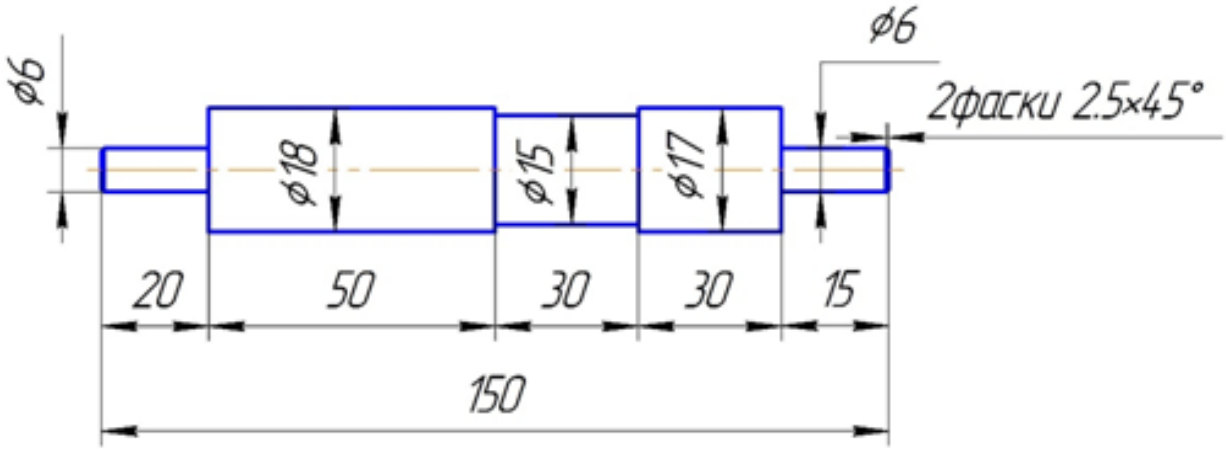
Вариант 3



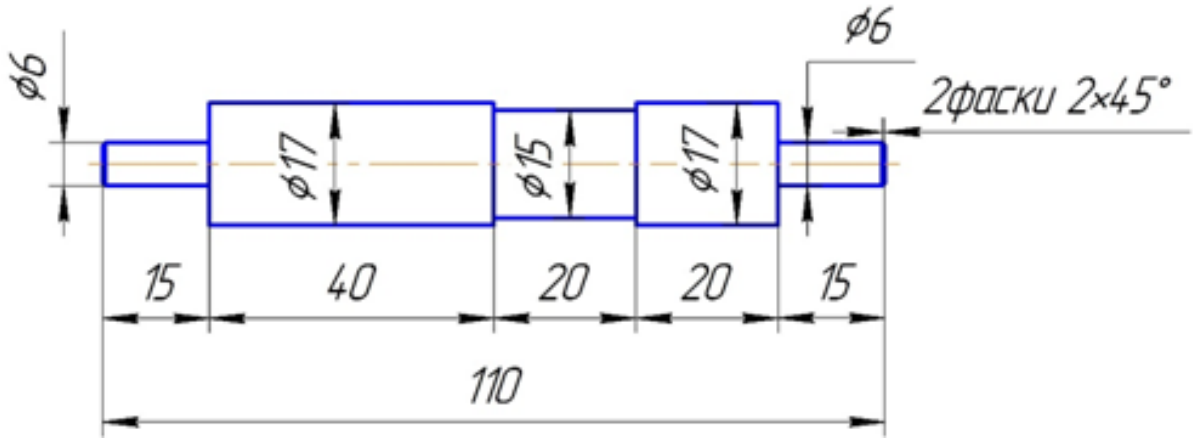
Вариант 4



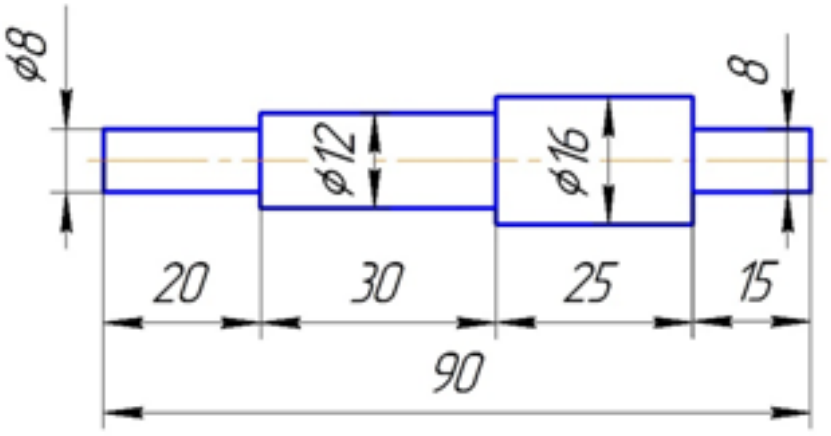
Вариант 5



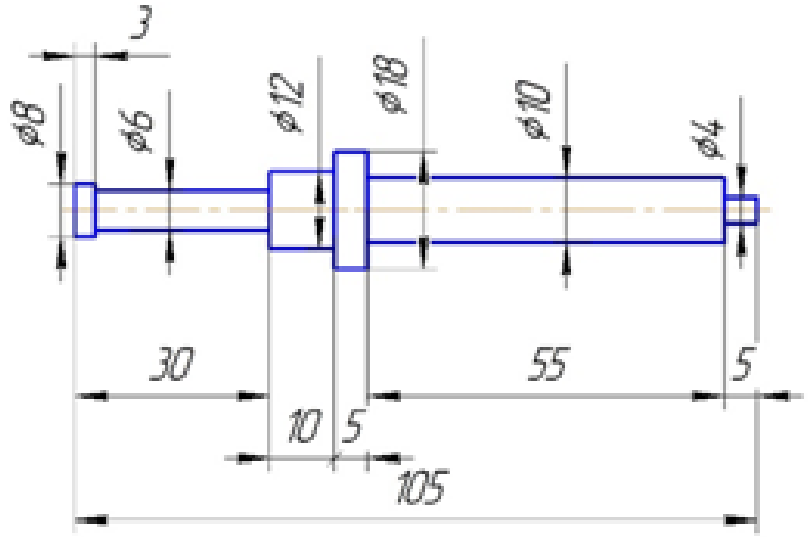
Вариант 6



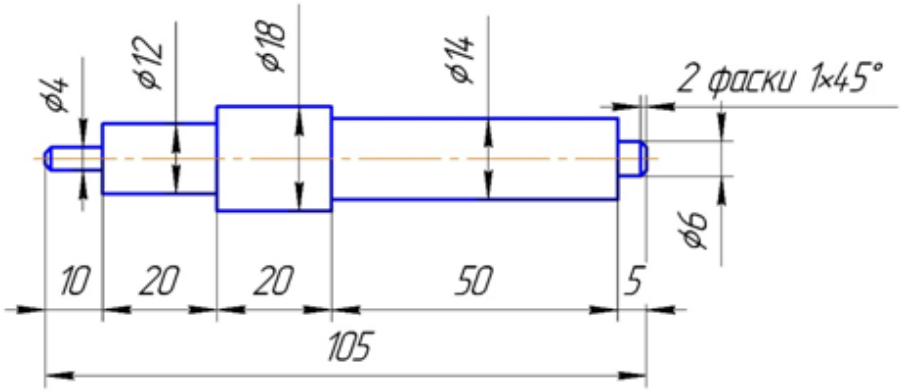
Вариант 7



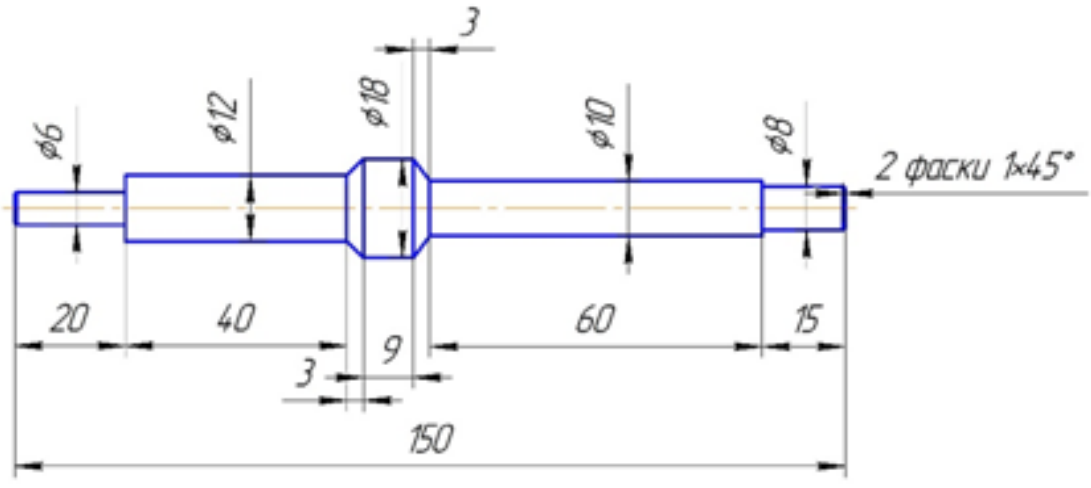
Вариант 8



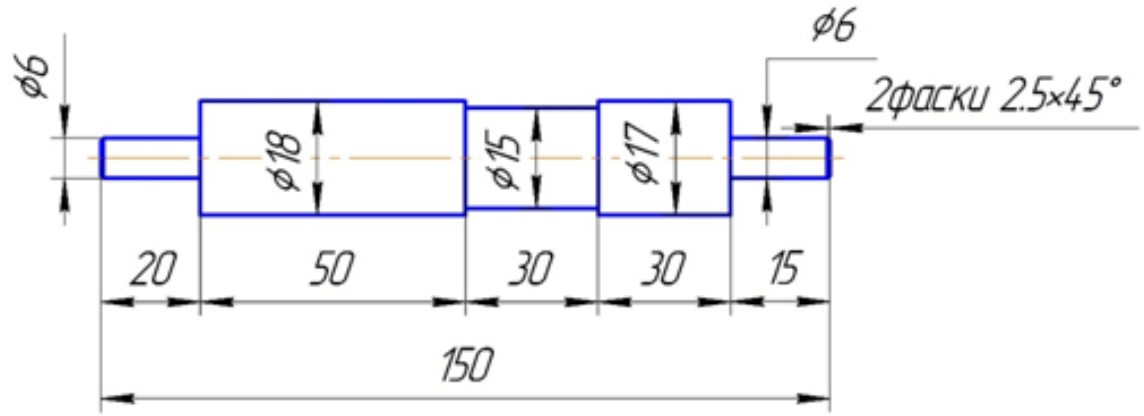
Вариант 9



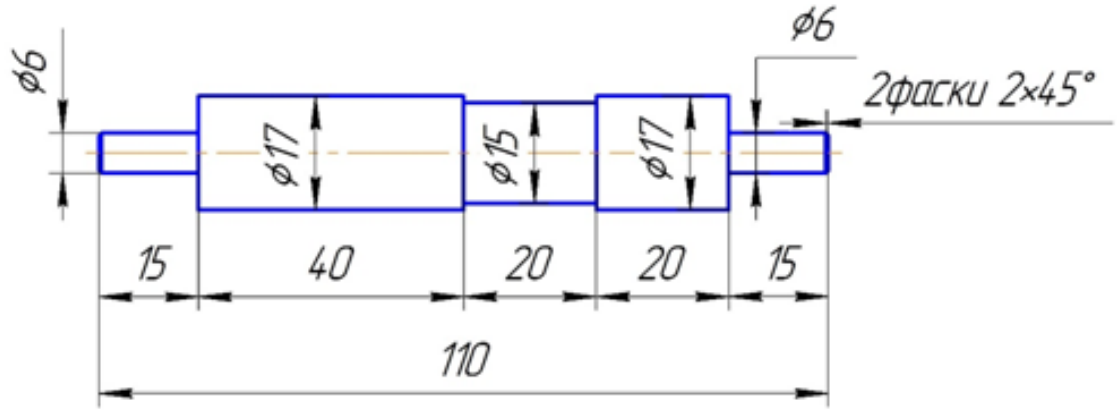
Вариант 10



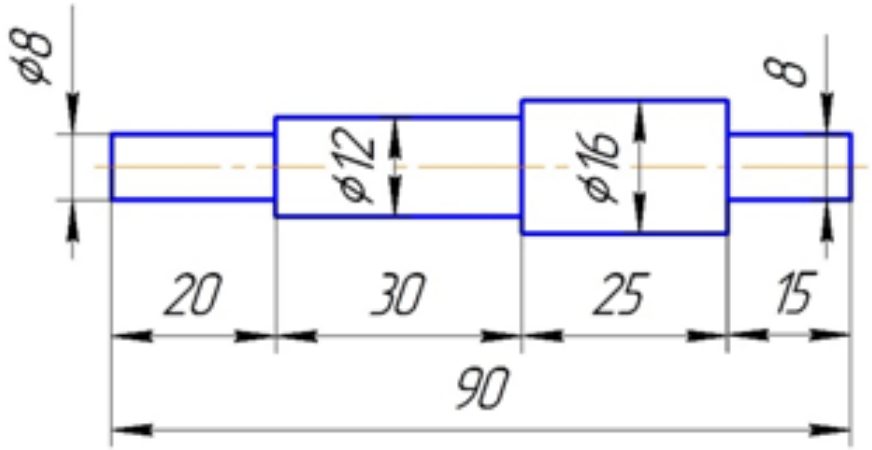
Вариант 11



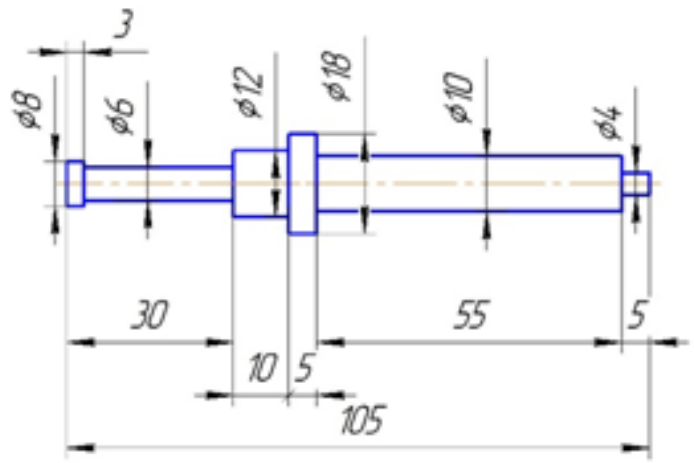
Вариант 12



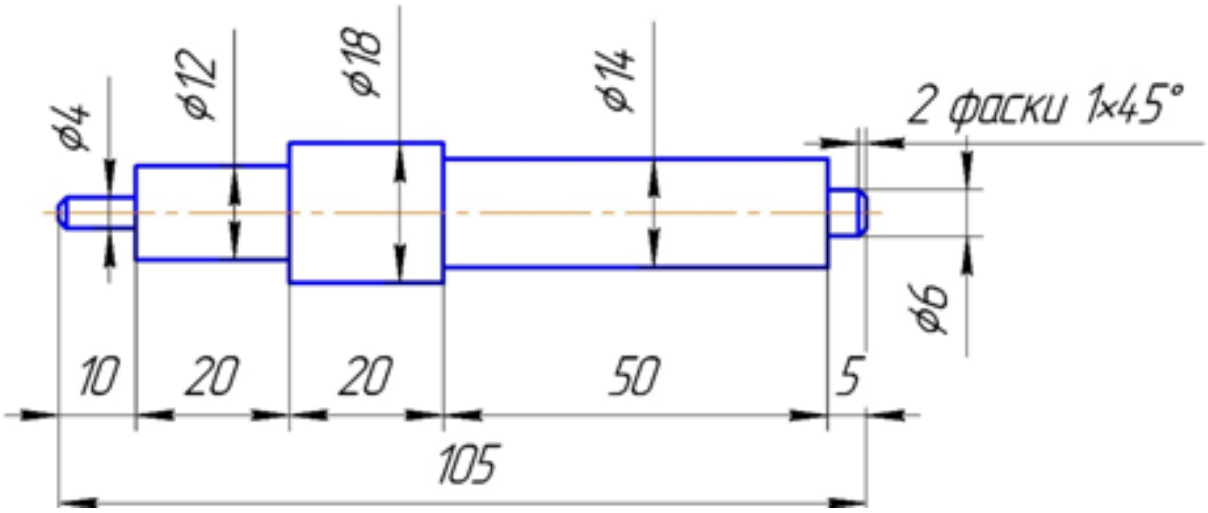
Вариант 13



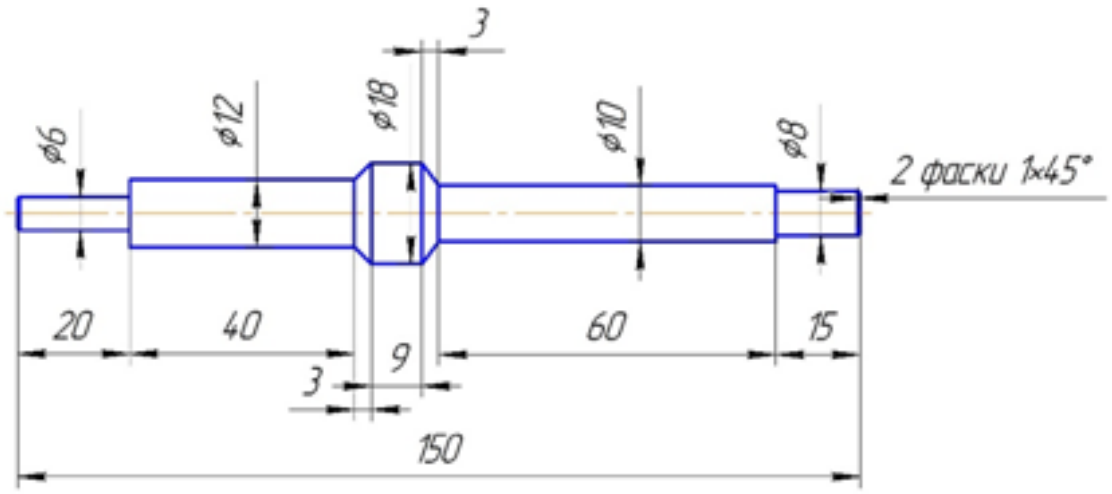
Вариант 14



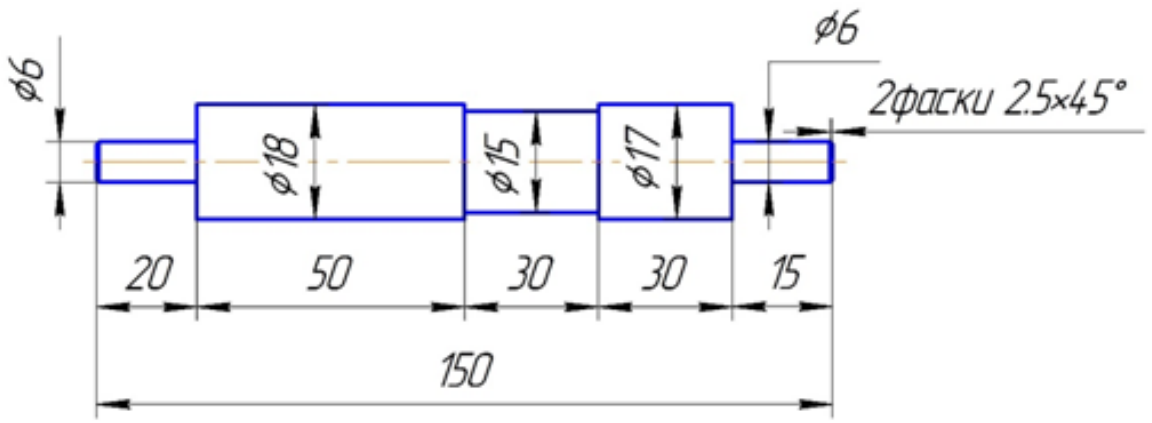
Вариант 15



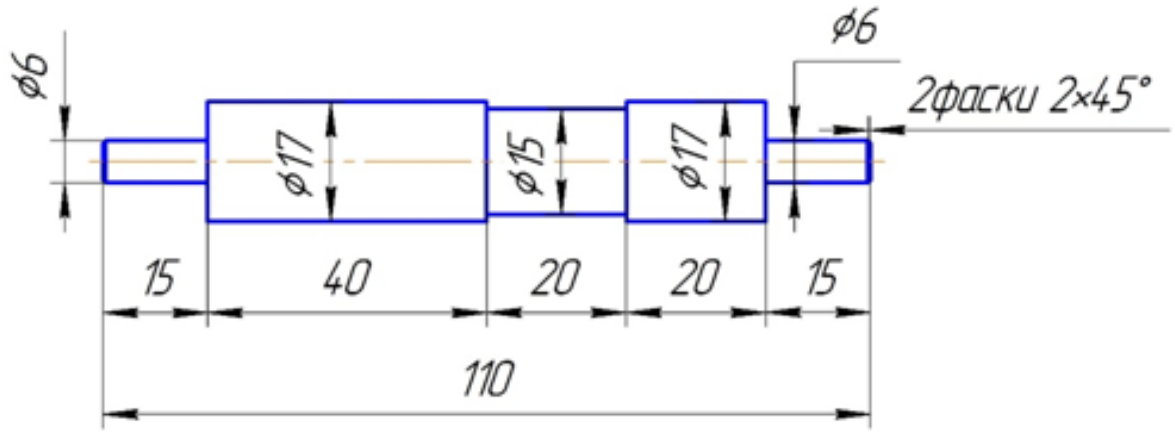
Вариант 16



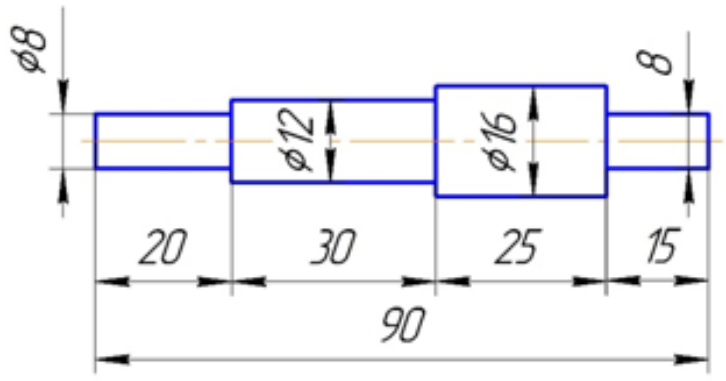
Вариант 17



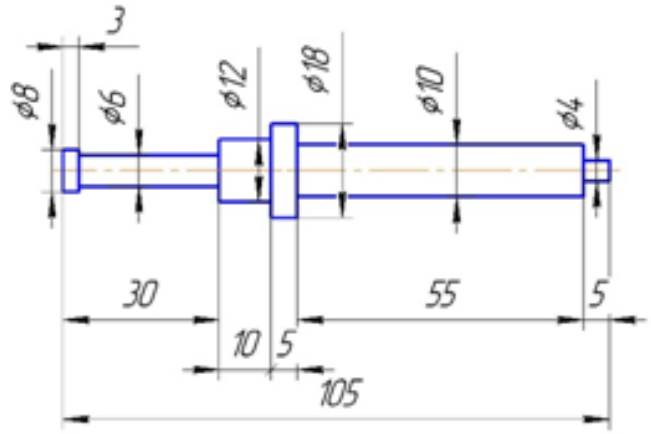
Вариант 18



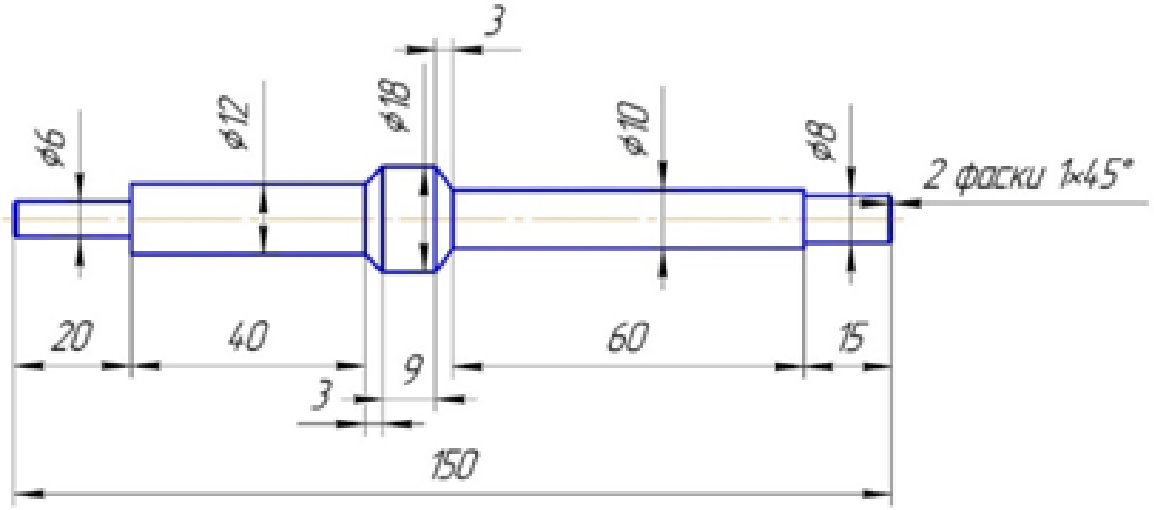
Вариант 19



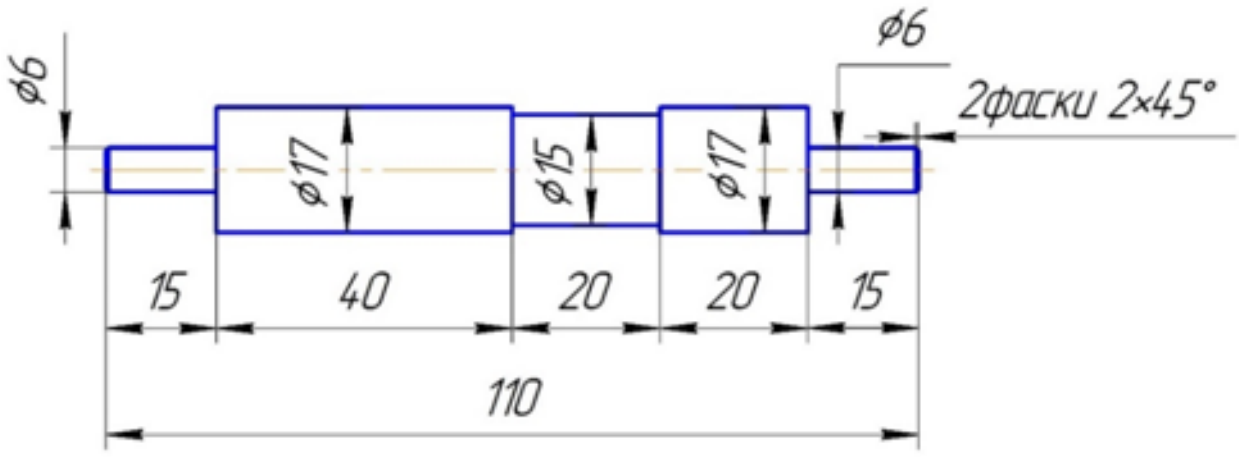
Вариант 20



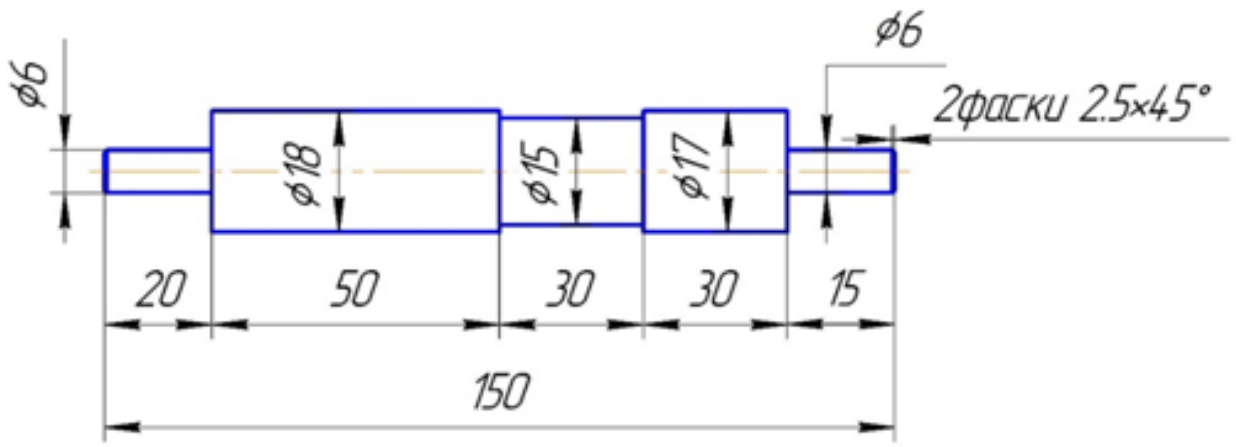
Вариант 21



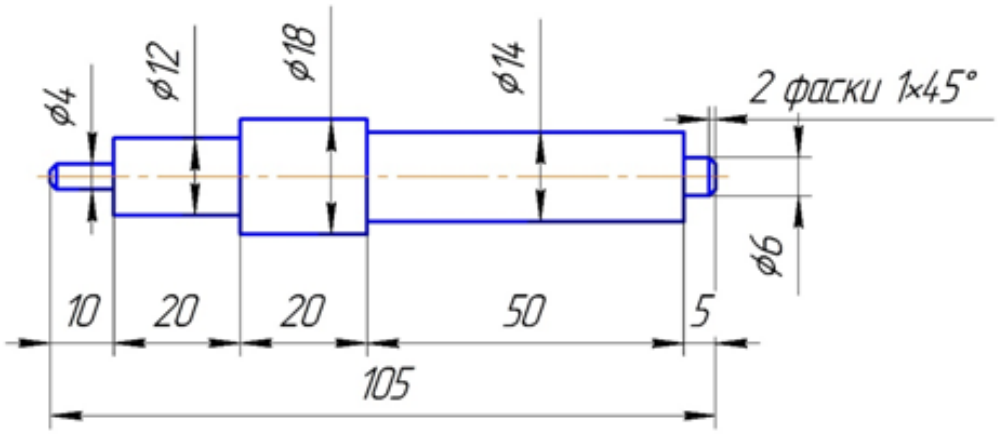
Вариант 22



Вариант 23



Вариант 24



Вариант 25

