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

Программирование станков с ЧПУ

15.02.16 «Технология машиностроения»
(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)

Квалификация выпускника
Техник-технолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

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: 01-06-2026 15:05:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование комплекса знаний, умений и навыков по разработке и внедрению управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение методов разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
– ознакомление с формами сопроводительной документации, со справочной и исходной документацией для разработки управляющих программ;
– формирование навыков разработки и корректировки управляющих программ.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Инженерная графика;
– Техническая механика;
– Материаловедение;
– Информатика;
– Математика.

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

– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Профессиональные компетенции

– ПК 2.1.: Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

– ПК 2.2.: Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

– ПК 2.3.: Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 04. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; заполнять формы сопроводительной документации; выводить УП на программоносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка; производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***7 семестр***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***228***	*144*	*84*
Лекции, *академ. час.*	***68***	*32*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные	***18***	*8*	*10*

работы, *академ. час.*			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***66***	*40*	*26*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***2***	*1*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***62***	*57*	*5*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***12***	*6*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Подготовка к разработке управляющих программы (УП);

Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программы (Роль и значение программирования в современном производстве. Последовательность разработки УП (Управляющей программы). Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования);

Тема 1.2 Технологическая документация (Требования к технологической документация для разработки управляющей программы. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения);

Тема 1.3 Система координат детали, станка, инструмента (Назначение системы координат детали. Система координат станка,

система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат);

Тема 1.4 Расчет элементов контура детали (Геометрические элементы контура детали. Влияние формы детали на геометрическую информацию для проектирования операционного эскиза и разработки УП. Элементы и расчет траектории движения инструмента. Расчет координат опорных точек на контуре детали. Расчет координат опорных точек на эквидистанте. Особенности расчета с использованием ЭВМ);

Тема 1.5 Расчет элементов траектории инструментов (Элементы и расчет траектории движения инструмента. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты);

Тема 1.6 Структура УП и ее формат (Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра);

Тема 1.7 Запись, контроль и редактирование кадра (Запись, контроль и редактирование кадра. Виды программоносителей. Код JSO-7bit. Структура и подготовка данных для записи УП на перфоленте. Устройства для записи программы на перфоленте);

Раздел 2 Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ;

Тема 2.1 Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ (Виды отверстий и последовательность их обработки. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования. Стандартные циклы обработки отверстий);

Тема 2.2 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ (Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции. Типовой технологический обработки цилиндрических поверхностей. Переходы токарной обработки. Зона выбора массива материала. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок. Обработка резьбовых поверхностей. Виды резьбовых поверхностей и основные особенности их обработки. Содержание и оформление карт наладки для токарных станков с ЧПУ. Структура кадров, составляющих УП. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции);

Тема 2.3 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ (Основные переходы фрезерной операции. Виды работ выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках. Обработка открытых, полуоткрытых и закрытых плоских поверхностей. Особенности обработки контурных фасонных поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ. Содержание и оформление карт наладки для фрезерных станков с ЧПУ. Особенности программирования работ на фрезерных станках с ЧПУ. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей, элементы контура детали, области обработки. Особенности

кодирования информации в УП, программирование методом подпрограмм);

Раздел 3 Система автоматизированного программирования (САП);

Тема 3.1 Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК) (Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК). Программирование робототехнических комплексов (РТК). Классификация систем управления ПР. Языки программирования);

Тема 3.2 Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП) (Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки. Структура и классификация САП. Основные блоки САП. Форма записи исходной информации);

Тема 3.3 Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ (Системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их развития. Обзор возможностей современных САП. САП для станков с ЧПУ. Характеристика конкретной САП. Исходная геометрическая информация. Исходная технологическая информация);

Тема 3.4 Автоматизированное рабочее место (Автоматизированное рабочее место технолога программиста. Технические средства подготовки УП. Автоматизированная система подготовки УП).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Подготовка к разработке управляющих программы (УП)		
Тема 1.1.	Этапы подготовки управляющих программы	4	
Тема 1.2.	Технологическая документация	4	
Тема 1.3.	Система координат детали, станка, инструмента	4	
Тема 1.4.	Расчет элементов контура детали	4	
Тема 1.5.	Расчет элементов траектории инструментов	4	
Тема 1.6.	Структура УП и ее формат	6	
Тема 1.7.	Запись, контроль и редактирование кадра	6	
Раздел 2.	Программирование обработки деталей на		

	металлорежущих станках с ЧПУ		
Тема 2.1.	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	4	
Тема 2.2.	Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	4	
Тема 2.3.	Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	4	
Раздел 3.	Система автоматизированного программирования (САП)		
Тема 3.1.	Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	6	
Тема 3.2.	Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП)	4	
Тема 3.3.	Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ	12	
Тема 3.4.	Автоматизированное рабочее место	2	
Итого:		**68**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.2.	Составление операционного эскиза обработки детали	10	
Тема 1.3; Тема 1.4; Тема 1.5.	Расчет координат опорных точек на контуре детали	10	
Тема 1.6.	Расшифровка содержания формата кадра	8	
Тема 2.1.	Разработка УП обработки группы отверстий на фрезерном станке с ЧПУ	10	
Тема 2.2.	Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	10	

	детали «Вал»		
Тема 2.3.	Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ детали «Крышка»	10	
Тема 3.2; Тема 3.3.	Изучение модуля "ЧПУ" в CAD системе T-Flex	8	
Итого:		**66**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Изучение фрезерного станка с ЧПУ	6	
Раздел 2.	Изучение токарного станка с ЧПУ	6	
Раздел 3.	Изучение системы управления станков с ЧПУ	6	
Итого:		**18**	**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 лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к	22	

	практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	16	
	Консультации (7 семестр)	6	
	Консультации (8 семестр)	6	
Контроль	*Подготовка к экзамену (7 семестр)*	6	
Контроль	*Подготовка к экзамену (8 семестр)*	6	
Итого:		**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Экзамен (7 семестр).	ОК 01.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

Экзамен (8 семестр).	ОК 01.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

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 – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются 20 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

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 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний 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 (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора

неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

12.2 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. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

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).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может

правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к лабораторным работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении лабораторной работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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: два экзамена (7 и 8 семестры) на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене (7 и 8 семестры)

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2024. – 260 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12512-2. – URL: https://urait.ru/bcode/542048 (дата обращения: 10.02.2026);

2 Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. – Москва : Юрайт, 2024. – 371 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-

13635-7. – URL: https://urait.ru/bcode/543622 (дата обращения: 10.02.2026).

б) дополнительная литература:

1 Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. – Москва : Юрайт, 2024. – 194 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13637-1. – URL: https://urait.ru/bcode/543878 (дата обращения: 10.02.2026);

2 Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. – Москва : Юрайт, 2024. – 199 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15196-1. – URL: https://urait.ru/bcode/544342 (дата обращения: 10.02.2026).

в) 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 : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / 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;

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

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

г) 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;
– Р7-Офис.

д) 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 для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрены: лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенная настольной панелью управления, объединенной с СКБП, имитирующей станочный пульт управления; съемной клавиатурой ЧПУ; лицензионным программным обеспечением для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятором стойки системы ЧПУ. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.16 «Технология машиностроения».

Составитель(и):

доцент Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
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. Интеграл это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

2. Производная это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

3. Дифференциальное уравнение это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

4. Интегральное уравнение это:

а) аналог суммы последовательности бесконечно большого количества бесконечно малых величин на некотором непрерывном участке графика функции;

б) основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке);

в) уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами (параметрами);

г) функциональное уравнение, содержащее интегральное преобразование над неизвестной функцией.

5. Алгоритм это:

а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;

б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;

в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;

г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определенная их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.

6. Компьютерная программа это:

а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;

б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;

в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;

г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определѐнная их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.

7. База данных это:

а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;

б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;

в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;

г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определенная их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.

8. Интерфейс это:

а) набор инструкций (шагов, правил, предписаний), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий;

б) последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины, один из компонентов программного обеспечения;

в) представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (записей), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины;

г) совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем (устройств) для обмена информацией между ними, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена.

9. Программа для работы с электронными таблицами:

а) Excel;

б) Access;

в) Word;

г) Reader.

10. Реляционная система управления базой данных (СУБД), имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных:

а) Excel;

б) Access;

в) Word;

г) Reader.

11. Что такое обработка детали?
а) удаление частей детали;
б) изменение формы детали;
в) чистка детали;
д) смазка детали.

12. Какие методы обработки детали вы знаете?
а) сварка;
б) фрезерование;
в) электроэрозия;
г) все перечисленные.

13. Какие инструменты обычно используют для фрезерования?
а) сварочный аппарат;
б) фрезерный станок;
в) газовый баллон;
г) токарный станок.

14. Какими способами можно произвести обработку детали на токарном станке?
а) нарезание резьбы;
б) отрезание;
в) бурение;
г) точение.

15. Что такое электроэрозия?
а) метод обработки детали с помощью электрических разрядов;
б) удаление покрытия с детали электрическим током;
в) очистка детали от мусора с помощью электрического заряда;
г) вид электролиза.

16. Какой метод обработки используется для создания высокоточных деталей?
а) фрезерование;
б) электроэрозия;
в) резка лазером;
г) точение.

17. Какой материал чаще всего используется для изготовления деталей?
а) дерево;
б) металл;
в) стекло;
г) пластик.
18. Какую роль играет качество обработки детали?

а) оно влияет на точность работы изделия;
б) оно определяет цвет и текстуру детали;
в) оно не имеет значения;
г) оно влияет на качество обработки поверхности.

19. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при обработке деталей?
а) использовать защитный шлем;
б) придерживаться правил эксплуатации оборудования;
в) не использовать защитные очки;
г) придерживаться правил ТБ, утвержденным на предприятии.

20. Какой вид обработки обычно используется для создания индивидуальных деталей?
а) фрезерование;
б) ручная обработка;
в) электроэрозия;
г) лазерная резка.

21. Что такое CAD система?
а) система для создания графических изображений;
б) система для моделирования трехмерных объектов;
в) система для создания и редактирования эскизов и чертежей;
г) система программирования.

22. Какая из перечисленных функций не относится к функциям CAD системы?
а) создание эскизов и чертежей;
б) моделирование трехмерных объектов;
в) редактирование и обработка текстур изображения;
г) моделирование двумерных объектов.

23. Какой формат файлов часто используется в CAD системах?
а) JPG;
б) PNG;
в) DWG;
г) TIFF.

24. Что такое рабочее пространство в CAD системе?
а) область экрана, на которой происходит создание и редактирование чертежей;
б) набор инструментов в системе;
в) страница, на которой можно выбирать изображения для создания чертежей;
г) надстройки системы.

25. Что такое блок в CAD системе?

а) набор элементов, которые используются для создания изображения;

б) объект, который не может быть редактирован или удален без разблокировки;

в) инструмент, используемый для рисования линий и кривых;

г) система надстроек для выполнения функций, определяемых пользователем.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование по разделам 1-3

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

Перечень вопросов для тестирования:

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

Металлообработка на станках с ЧПУ представляет собой следующие элементы:

а) точение;

б) фрезерование;

в) резка;

г) сверление.

Ответ: _____

2.*Выберите один правильный ответ.*

Что означает команда G00 в G-коде?

а) установить тип инструмента;

б) быстрое перемещение до точки;

в) выбрать координатную систему;

г) выбрать плоскость обработки.

Ответ: _____

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

Какие из перечисленных G – кодов являются модальными?:

а) G01;

б)G02;

в) G94;

г) G72.

Ответ: _____

4. *Выберите один правильный ответ.*
Какая команда используется для изменения скорости подачи?
а) G01;
б) G02;
в) G94;
г) G98.
Ответ: _____

5. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это скорость поступательного перемещения инструмента при обработке детали.

Ответ: _____

6. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Модальный код	а. код работающий только данной строке программы.
2. Исполнительный орган станка	б. пульт управления станком, где производится ручная запись программы.
3. Немодальный код	в. код, работающий на всем протяжении программы, до тех пор, пока его не отменят.
4. Стойка ЧПУ	г. элемент станка, действие которого управляется программой.

Ответ: _____

7. *Прочитайте и соотнесите G коду его функцию.*

Код:	Функция:
1. G00	а. движение по дуге окружности по часовой стрелке;
2. G01	б. быстрое позиционирование без обработки детали;
3. G02	в. движение по прямой линии;
4. G03	г. движение по дуге окружности против часовой стрелки.

Ответ: _____

8. *Выберите один правильный ответ.*

Что означает команда G28?

а) перемещение на заданные координаты;

б) возврат на нулевую точку;

в) перемещение в начало обработки;

г) возврат в домашнюю позицию.

Ответ: _____

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

Выберите материалы, которые можно обрабатывать на токарных станках с ЧПУ:

А) металл;

Б) дерево;

В) пластик;

Г) стекло.

Ответ: _____

10. *Выберите один правильный ответ.*

Что делает команда G17?

а) выбирает плоскость XY;

б) Выбирает плоскость XZ;

в) Выбирает плоскость YZ;

г) отменяет выбор плоскости.

Ответ: _____

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

Выберите материалы, которые можно обрабатывать на фрезерных станках с ЧПУ:

А) металл;

Б) дерево;

В) пластик;

Г) стекло.

Ответ: _____

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

Выберите материалы, которые можно обрабатывать на станках плазменной резки с ЧПУ:

А) металл;

Б) дерево;

В) пластик;

Г) стекло.

Ответ: _____

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

… - это основной инструмент, применяемый для обработки боковой поверхности тел вращения.

Ответ: _____

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

… - это основной инструмент для обработки заготовок, применяемый на фрезерных станках с ЧПУ.

Ответ: _____

15. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Траектория движения инструмента	а. точка, где меняется характер движения инструмента;
2. Контрольная точка	б. линия по которой движется геометрический центр инструмента;
3. Эквидистанта	в. непрерывная линия, которую описывает инструмент при обработке заготовки;
4. Скорость подачи	г. величина, характеризующая быстроту перемещения геометрического центра инструмента.

Ответ: _____

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

Из каких основных элементов состоит управляющая программа?

А) строка настройки станка;

Б) строка включения шпинделя;

В) блок перемещений инструмента;

Г) строка смены инструмента.

Ответ: _____

18. *Выберите один правильный ответ.*

Какой G-код используется для выбора относительных координат?

а) G90

б) G91

в) G94

г) G95.

Ответ: _____

19. В*ыберите один правильный ответ.*
Что такое команда М06?
а) Загрузка новой программы;
б) Смена инструмента;
в). Выбор скорости шпинделя;
г) Перезапуск программы.
Ответ: _____

20. *Выберите один правильный ответ.*
Какая команда используется для изменения размера обработки?
а) G40;
б) G43;
в). G50;
г) G92.
Ответ: _____

21. Установите правильную последовательность расположения блоков управляющей программы. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*
а) строка запуска шпинделя;
б) блок управления движением инструмента;
в) строка завершения программы;
г) строка установки инструмента.
Ответ: _____

22. Установите правильную последовательность расположения функций при смене инструмента. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*
а) функция активации работы инструмента;
б) функция выбора инструмента в магазине;
в) функция установки инструмента в исполнительный орган;
г) функция установки скорости подачи.
Ответ: _____

23. *Прочитайте и соотнесите название величины с единицей ее измерения. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Единица измерения:
1. Скорость подачи	а. об/мин;
2. Частота вращения	б. Вт (ватт).
3. Номинальное напряжение	в. мм/мин;
4. Мощность	г.В (вольт).

Ответ: _____

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

… - это объект, обрабатываемый на станке с ЧПУ.

Ответ: _____

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

… - это алгоритм записанный для исполнительных органов станка с ЧПУ посредством G и M кодов.

Ответ: _____

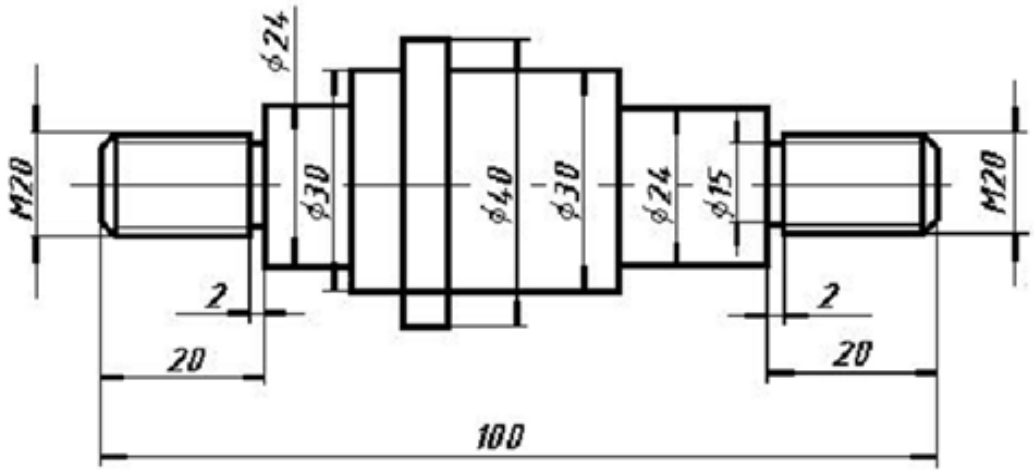
3 Выполнение практических работ

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

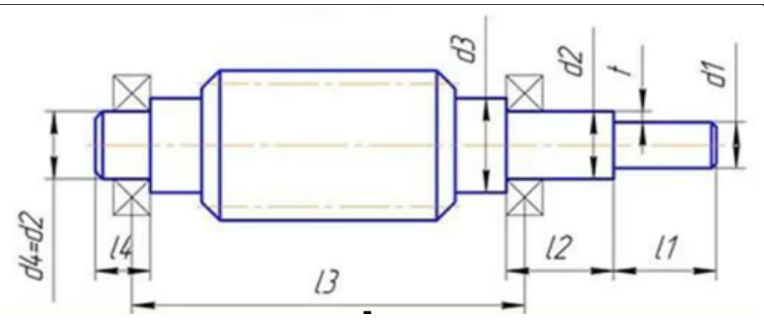
1. Необходимо с помощью САПР спроектировать вал.
2. Разработать программу в G-коде
3. Запустить полученную программу на симуляторе.

Примеры вариантов:

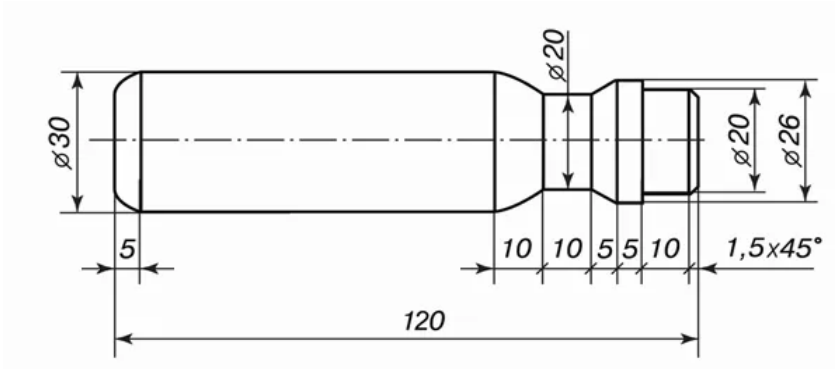
Вариант 1



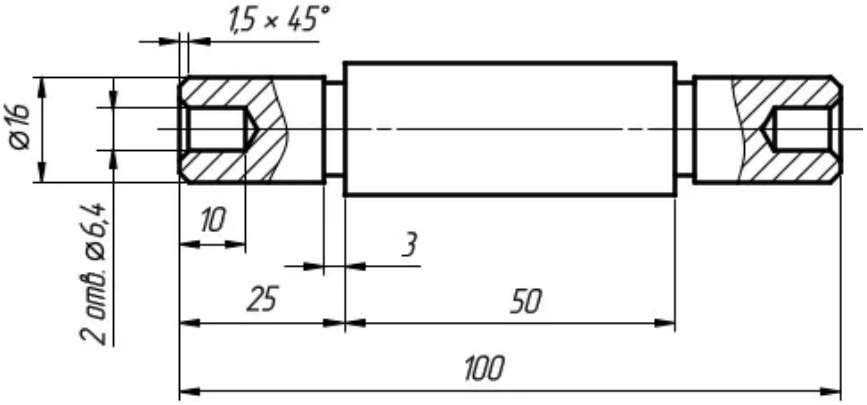
Вариант 2



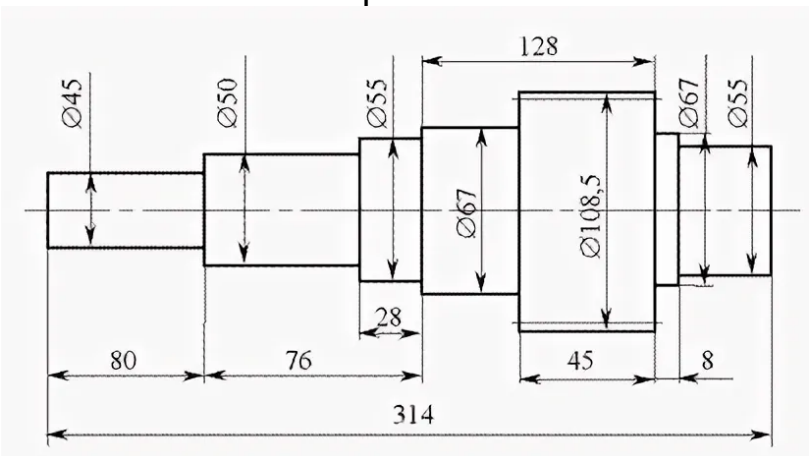
Вариант 3



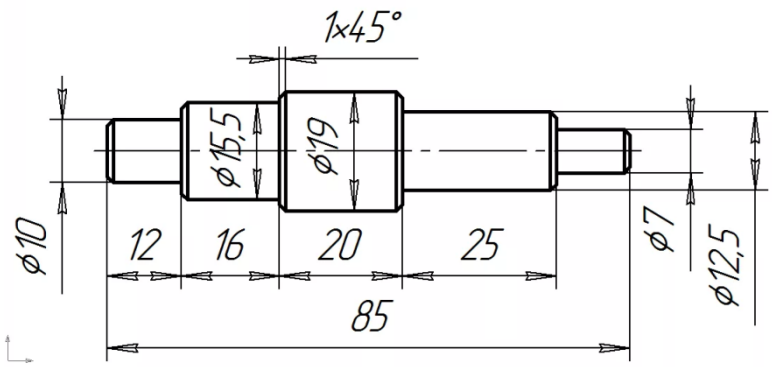
Вариант 4



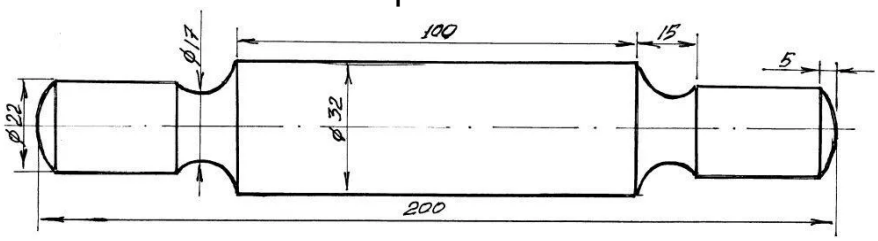
Вариант 5



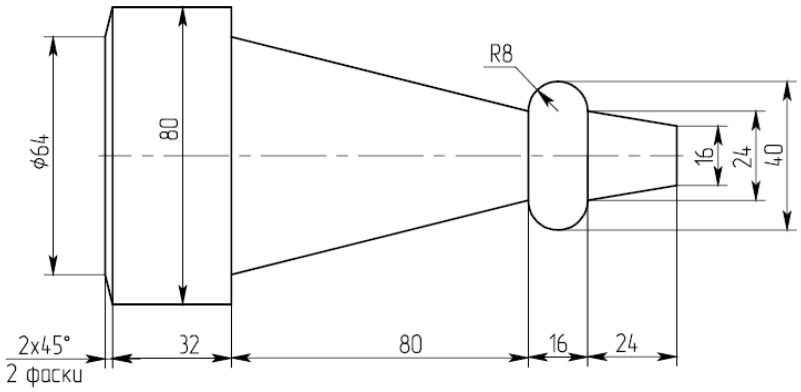
Вариант 6



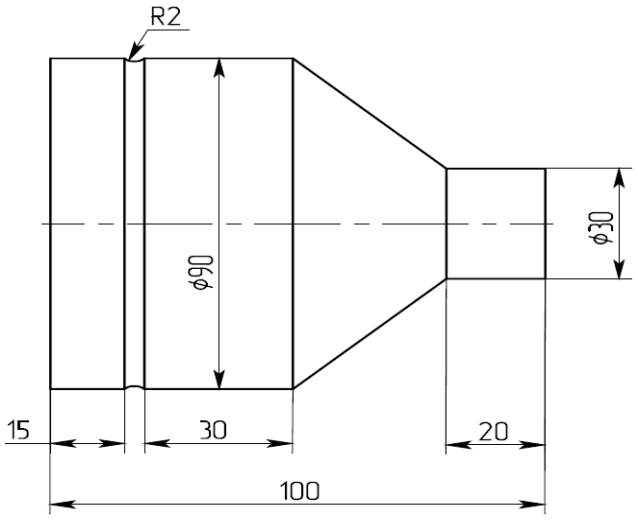
Вариант 7



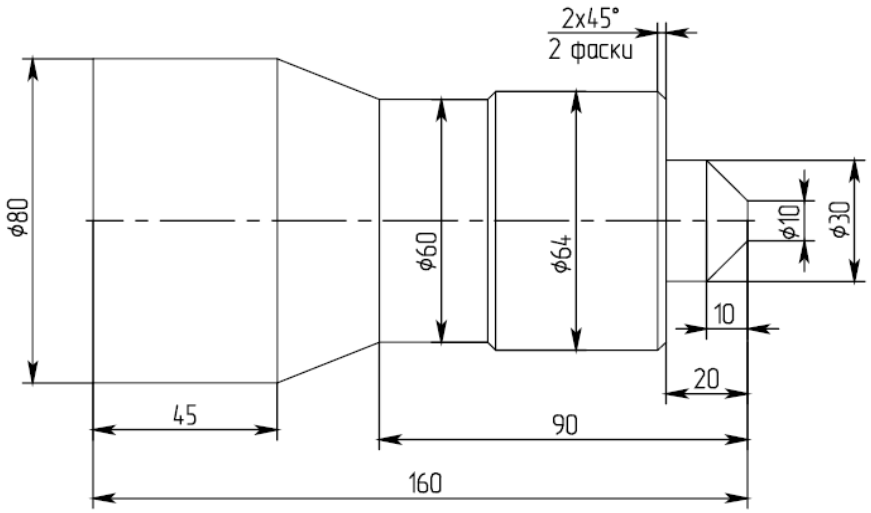
Вариант 8



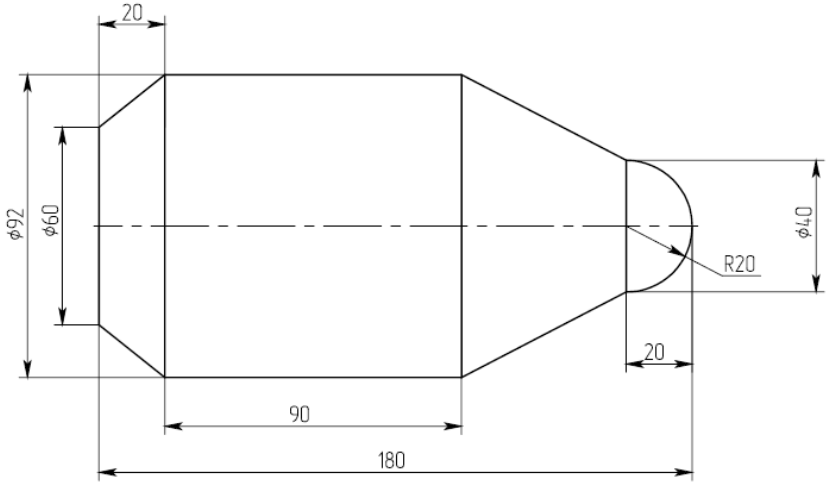
Вариант 9



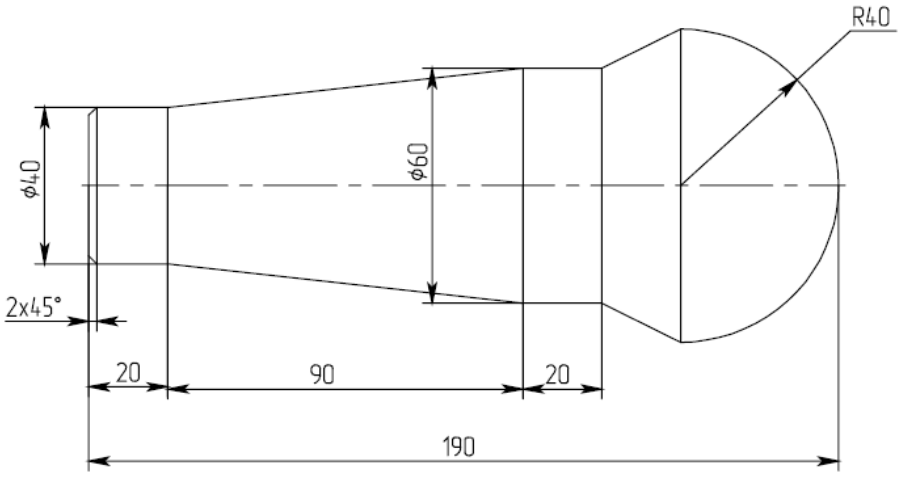
Вариант 10



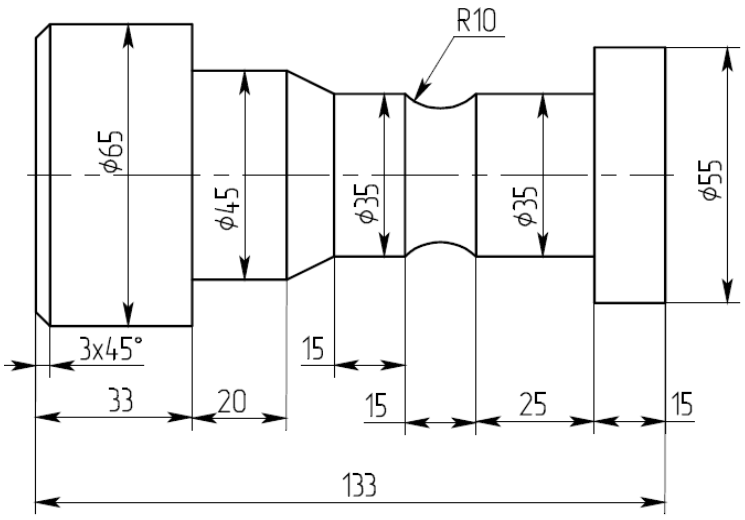
Вариант 11



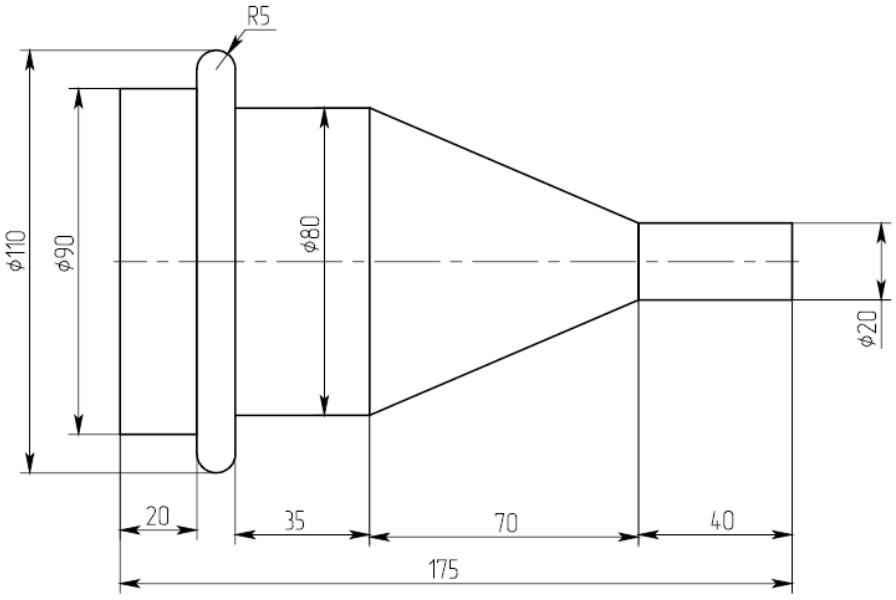
Вариант 12



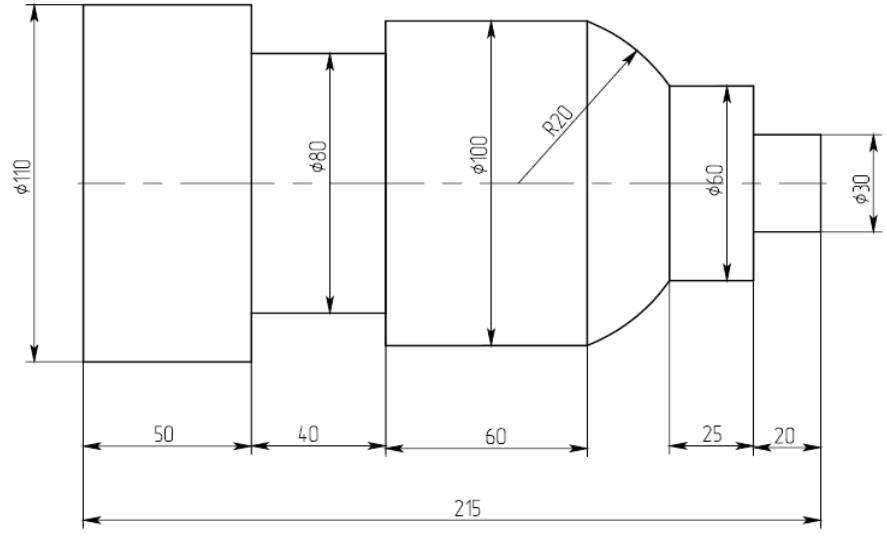
Вариант 13



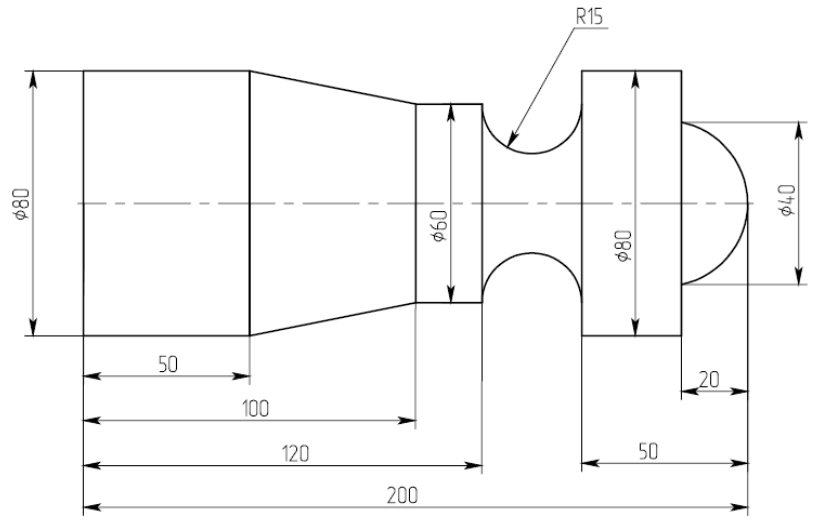
Вариант 14



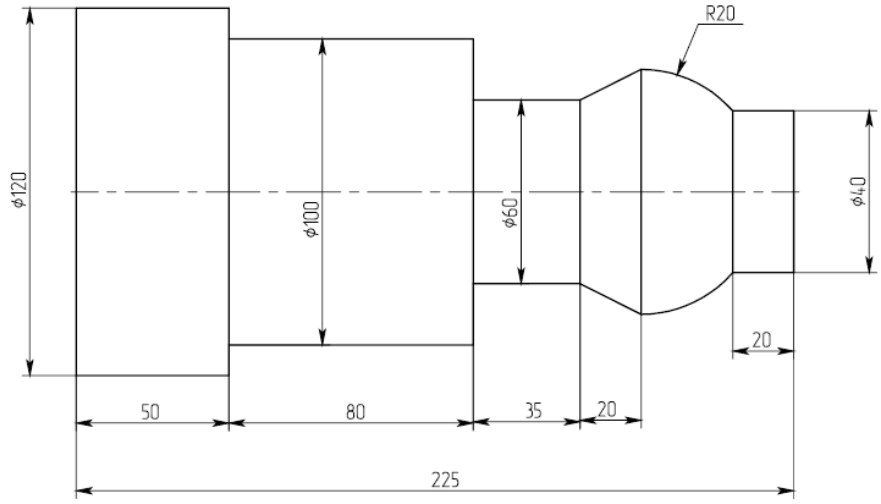
Вариант 15



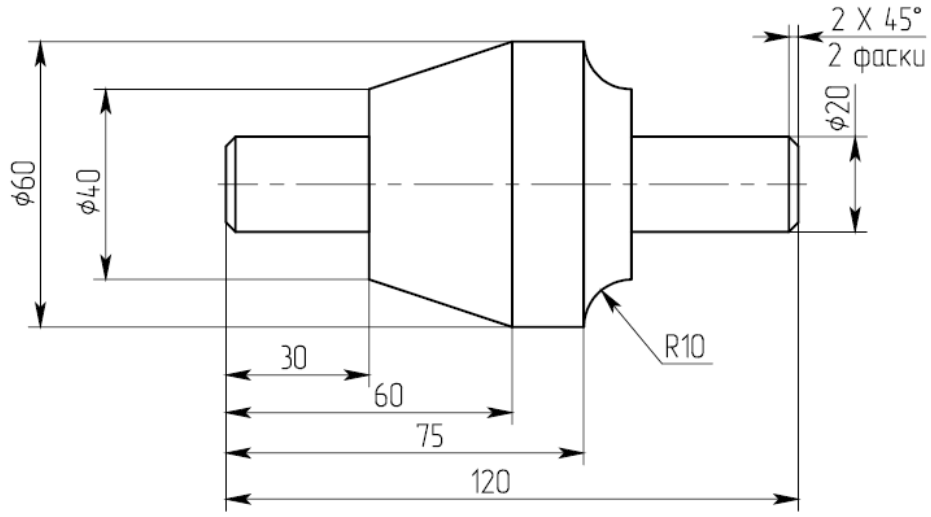
Вариант 16



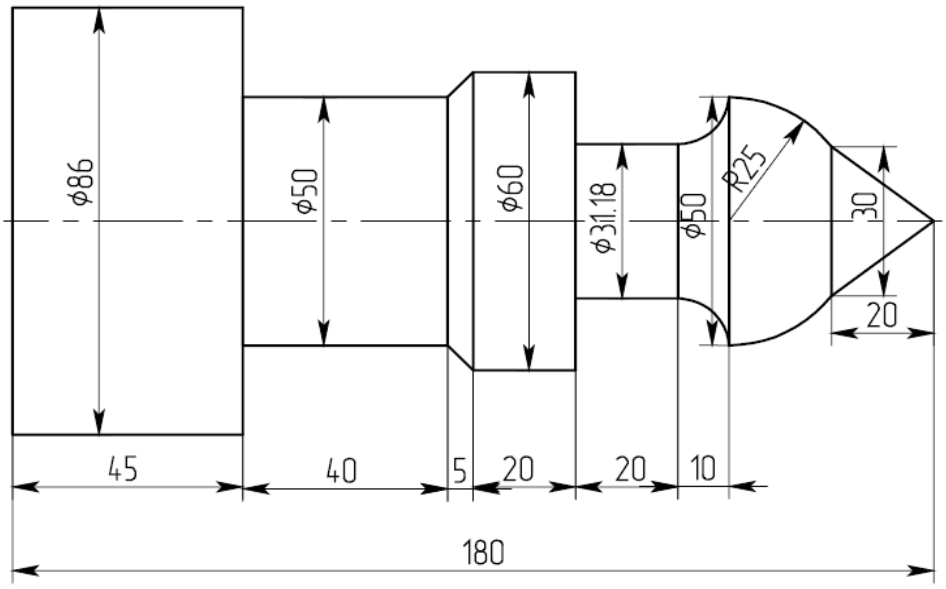
Вариант 17



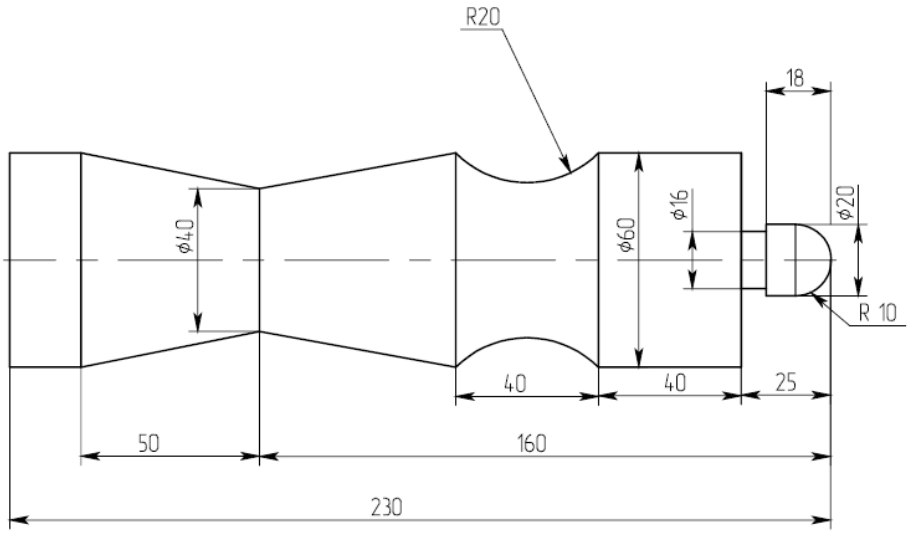
Вариант 18



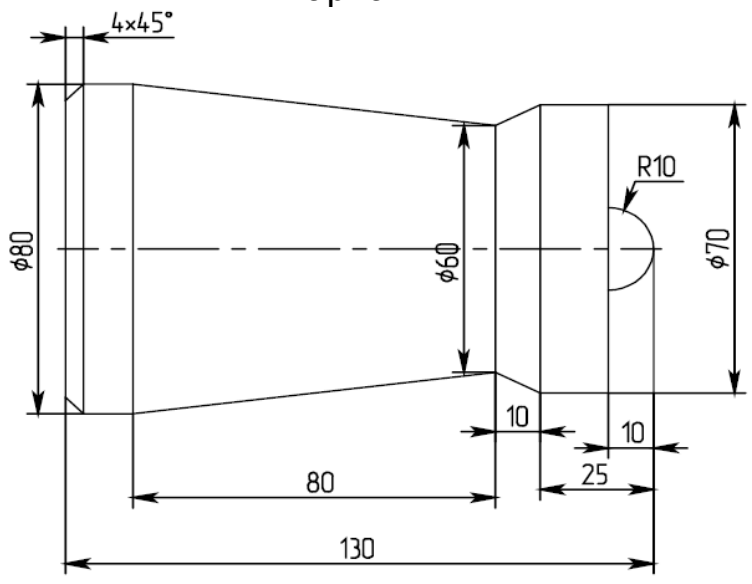
Вариант 19



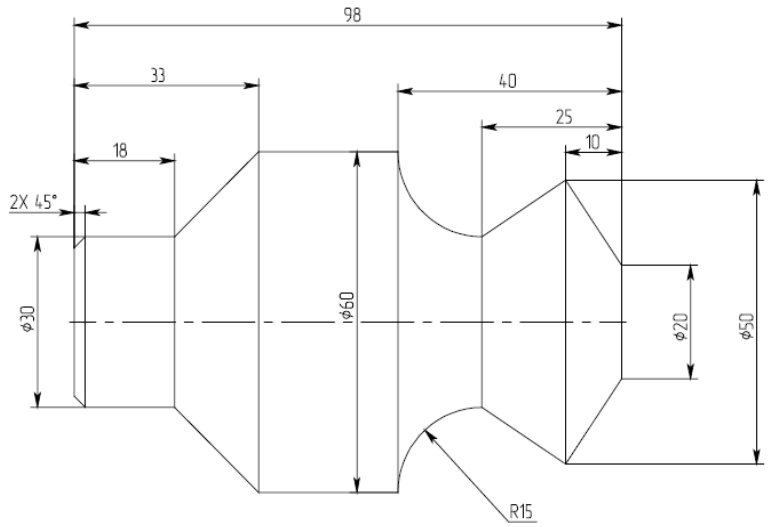
Вариант 20



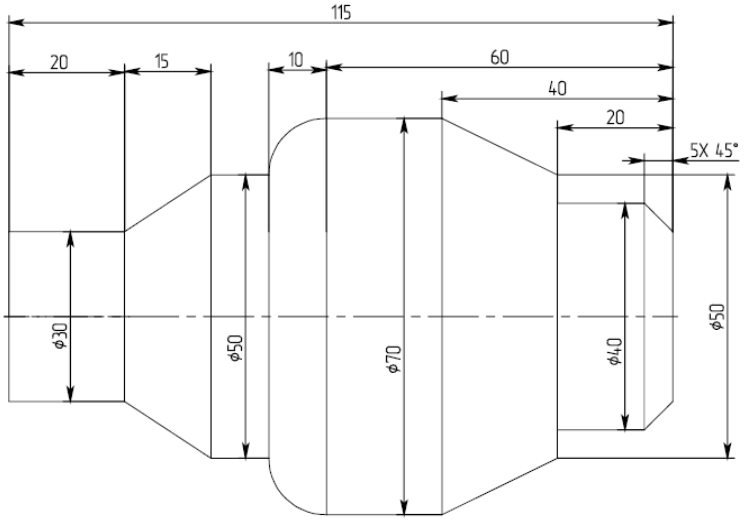
Вариант 21



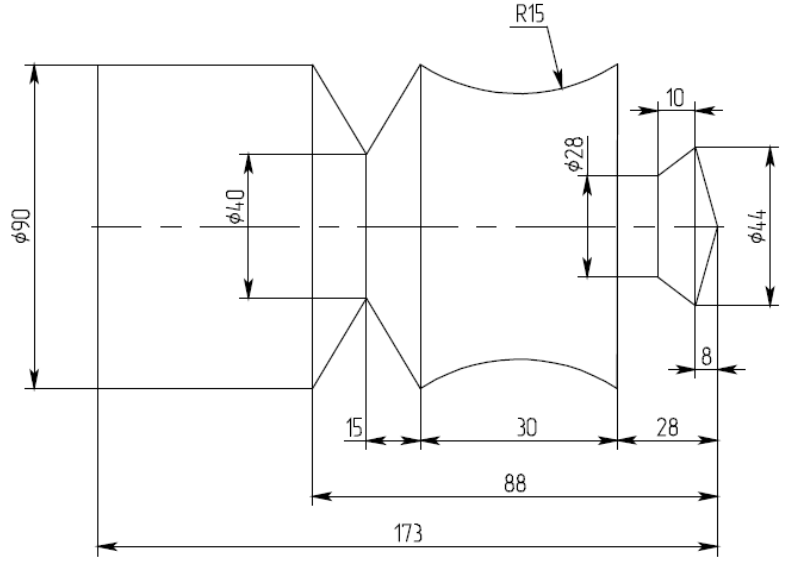
Вариант 22



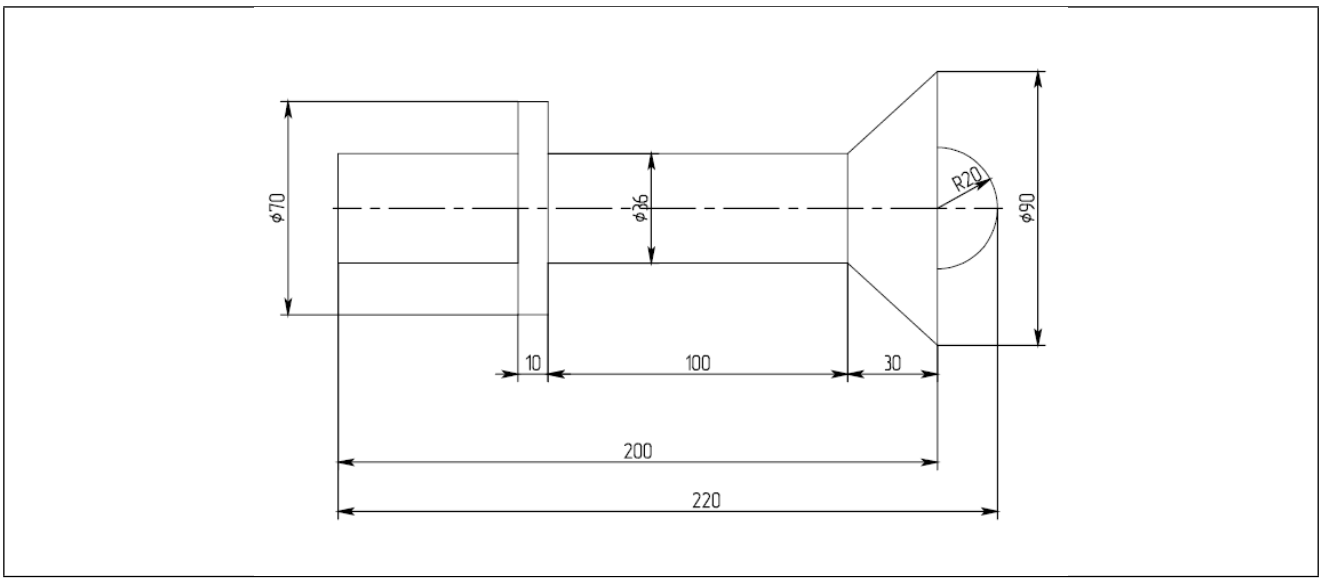
Вариант 23



Вариант 24



Вариант 25



4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Лабораторная работа №1 «Изучение фрезерного станка с ЧПУ»

Требуется: по паспорту фрезерного станка с ЧПУ изучить технические характеристики, конструкционные особенностями и стойку для программирования станка.

Лабораторная работа №2 «Изучение токарного станка с ЧПУ»

Требуется: по паспорту токарного станка с ЧПУ изучить технические характеристики, конструкционные особенностями и стойку для программирования станка.

Лабораторная работа №3 «Изучение системы управления станков с ЧПУ»

Требуется: познакомится с выносным пультом управления и стойкой FANUC станка с ЧПУ.

5 Оценивание обучающегося на экзамене

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных фондом оценочных средств по дисциплине.