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

15.03.05 «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: 14-07-2025 20:04:26 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у студентов знаний и методов программирования станков с ЧПУ для обеспечения точности получения поверхностей, определяющих качество продукции машиностроении, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение основных сведений о современных системах ЧПУ, способах программирования токарных и фрезерных станков с ЧПУ;;
– получение навыков создания управляющей программы для обеспечения требуемого качества изделий, наилучшей траектории движения режущего инструмента при обработке на станке ЧПУ;;
– улучшение экономических показателей использования станков ЧПУ за счет минимизации времени обработки, оптимальном износе (расходе) режущего инструмента, минимизации времени программирования станка для определенных задач.

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;
– Инженерная и компьютерная графика;
– Основы проектирования изделий в машиностроении;
– 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;
– Ремонт и восстановление машиностроительной продукции;
– Системы автоматизированного проектирования;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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-1.2 Выбирает метод получения заготовки и проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделию	– знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации. – уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и

			технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации.
	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: основы работы в CAD/CAM/CAE системах; о возможностях САПР и других современных информационных технологий; основные понятия по разработке управляющих программ;. – уметь: работать с современными программным обеспечением моделирования технологических изделий и обработки на станках с ЧПУ; обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.
		ПК-2.3 Разрабатывает с применением CAD-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности	– знать: совершенствовать объекты и технологии их изготовления в CAD-CAM системе;. – уметь: обеспечивать моделирование технических

			объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

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 Структура и функциональные возможности станков с ЧПУ (Геометрическая задача ЧПУ. Системы координат станка, детали и инструмента. Связь систем координат. Позиционная и контурная обработка. Скорости движения рабочих органов станка.);

Раздел 2 Особенности технологического проектирования при изготовлении деталей на станках с ЧПУ (Виды и характер работ по проектированию технологических
процессов изготовления деталей на станках с ЧПУ. Технологичность деталей, изготавливаемых на станках с ЧПУ. Построение маршрута изготовления деталей на станках с ЧПУ. Проектирование технологических операций механической обработки на станках с ЧПУ. Последовательность выполнения переходов при изготовлении корпусных деталей на многооперационных станках с ЧПУ. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ.);

Раздел 3 Кодирование управляющих программ (Структура управляющих программ. Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование размерных перемещений. Коррекция режущего инструмента. Программирование скорости подачи. Программирование скорости главного движения. Программирование смены инструмента. Программирование времени ожидания. Преобразования систем координат. Программирование резьбонарезания.);

Раздел 4 Наладка станков с ЧПУ (Базирование и закрепление заготовок. Настройка и установка режущего инструмента. Установка режимов работы. Размерная настройка станков с ЧПУ. Контроль деталей и режущего инструмента непосредственно на станке.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Структура и функциональные возможности станков с ЧПУ	5	
Раздел 2.	Особенности технологического проектирования при изготовлении на станках с ЧПУ	5	
Раздел 3.	Кодирование управляющих программ	6	
Раздел 4.	Наладка станков с ЧПУ	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.	Станки с ЧПУ их виды и	5	

	классификация		
Раздел 2.	Единичные циклы изготовления элементов детали. Циклы нарезания резьбы.	5	
Раздел 3; Раздел 4.	Разработка маршрутной схемы изготовления детали и создание управляющей программы (по вариантам)	10	
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.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию;	10	

	3. Прохождение тестирования.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
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 – 30 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 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 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
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 Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И.Е. Колошкина, В.А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2024. – 260 с. – ISBN 978-5-534-10446-2. – URL: https://urait.ru/bcode/542027 (дата обращения: 20.03.2025);

2 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);

3 Эксплуатация деревообрабатывающих станков [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Будьков. - Минск : РИПО, 2024. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789858951955.html (дата обращения: 14.07.2025).

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;
– 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

Темы 1- 4

Устный опрос на лекции

1. Что представляет собой структура комплекса «станок с ЧПУ»?
2. Какие системы координат существует у токарных станков с ЧПУ?
3. Основное назначение станков сверлильно-фрезерной расточной группы?
4. Какие разновидности токарных станков с ЧПУ существуют?
5. Какие разновидности фрезерных, сверлильно-фрезерных и расточных станков с ЧПУ существует?
6. Какие разновидности компоновок сверлильно-фрезерных и расточных станков с ЧПУ существует?
7. Опишите систему координат детали.
8. Опишите систему координат инструмента.
9. Как связаны друг с другом системы координат станка с ЧПУ?
10. Чем отличается позиционная обработка от контурной?
11. Как определить скорости движения рабочих органов станка?
12. Какие виды работ по проектированию технологических процессов на токарных станках с ЧПУ существует?
13. В чем определяется технологичность детали, изготовляемой на станках с ЧПУ?
14. Как строится маршрут изготовления деталей на станках с ЧПУ?
15. Что представляют собой единичные циклы обработки деталей?
16. Как производится обработка контуров и поверхностей при фрезеровании.
17. Какие схемы обработки плоских поверхностей существуют?
18. Какие схемы траекторий при контурном фрезеровании пазов существуют?
19. Как производится обработка тел вращения?
20. Как производится обработка отверстий?
21. Как производится выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ?
22. Что такое управляющая программа?
23. Опишите структуру управляющей программы.
24. Что такое адрес и какими символами он кодируется?
25. Что такое управляющие символы и какими знаками они кодируются?
26. Что такое кадр? И каков его состав?
27. Какие существуют подготовительные и вспомогательные функции?
28. Как производится кодирование размерных перемещений?
29. Что такое коррекция режущего инструмента?
30. Как производится программирование скорости подачи?
31. Как преобразовать системы координат?
32. Что такое сплайновая интерполяция?

33. Как происходит базирование и крепление заготовок на станках с ЧПУ?

34. Как производится настройка и установка режущего инструмента?

35. Как производится установка режимов работы станка с ЧПУ?

36. Что такое размерная настройка станков с ЧПУ?

37. Как производится контроль деталей и режущего инструмента непосредственно на станке?

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

… - это точка, координаты которой определяются относительно нулевой точки станка, с этой точки начинается исполнение управляющей программы.

Ответ: _____

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

… инструмента – это точка, движение которой программируется.

Ответ: _____

11. *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: _____

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

Какие виды движений относятся к вспомогательным:

а) ускоренный подвод инструмента;

б) ускоренный отвод инструмента;

в) поиск инструмента в магазине (револьверном механизме);

г) смена инструмента.

Ответ: _____

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

Какие требования необходимо учитывать при анализе технологичности детали:

а) обработки, контроля, захвата и транспортирования деталей при их изготовлении;

б) надежного удаления стружки;

в) максимального упрощения программирования;

г) максимально быстрого снятия детали после изготовления.

Ответ: _____

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

Какие программные элементы относятся к типовым циклам:

а) постоянные (автоматические) циклы;

б) гибкие циклы;

в) подпрограммы;

г) программные модули.

Ответ: _____

15. *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: _____

16. *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: _____

17. *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: _____

18. *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: _____

19. *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: _____

20. *Выберите один правильный ответ.*

Какой G-код используется для выбора относительных координат?

а) G90

б) G91

в) G94

г) G95.

Ответ: _____

21. В*ыберите один правильный ответ.*

Что такое команда M06?

а) Загрузка новой программы;

б) Смена инструмента;

в). Выбор скорости шпинделя;

г) Перезапуск программы.

Ответ: _____

22. 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: _____

23. 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: _____

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

Какие режимы работы станков с ЧПУ относятся к основным?:

а) автоматический;

б) полуавтоматический;

в) ручной;

г) ручной ввод (преднабор).

Ответ: _____

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

Какие погрешности определяют суммарную погрешность настройки станка?:

а) погрешность отчета координат измерительной системы ЧПУ;

б) погрешность установки оправки в шпинделе;

в) погрешность измерения контрольной оправки;

г) погрешность установки рабочего органа станка.

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 «Станки с ЧПУ их виды и классификация»

Требуется: используя открытые источники информации выполнить компьютерную презентацию и выступить с докладом, где дать описание технических особенностей одного из современных токарных станков с ЧПУ.

Перечень моделей современных токарных станков с ЧПУ (для выполнения практических работ №1 и №2)

1. Токарный станок с ЧПУ TFA4.
2. Токарный станок с ЧПУ с наклонной станиной TFA50-500.
3. TFA40-S Токарный центр с ЧПУ 3 оси.
4. Токарный центр с ЧПУ TFA-8S, 4 оси.

5. Токарный центр с ЧПУ TFA50.
6. Токарный станок с ЧПУ с плоской станиной серии LTK.
7. Токарный станок с Cormak HCL300 ЧПУ Cormak HCL300.
8. Токарный станок с ЧПУ Realrez CK 6150x1000 SAH8;
9. Токарный станок ТС16А20Ф3 с ЧПУ.
10. Токарный станок мод. ТС16А16Ф3 с ЧПУ Siemens 808D.
11. Токарный обрабатывающий центр ТС1720Ф4 с ЧПУ и приводным инструментом.
12. Токарный станок ТС1640Ф3 С ЧПУ.
13. Токарно-винторезный станок ТВ-101 с ЧПУ КТ-GSK-928 и кабинетом.
14. Токарный станок ТС1625Ф3 РМЦ 1500 С ЧПУ.
15. Токарный обрабатывающий центр ТС1720Ф3.
16. Токарно-винторезный станок 16Н30Ф3 (РМЦ 3000 мм).
17. Токарный станок ТС1625Ф3 РМЦ 1000 С ЧПУ.
18. Токарный станок ТС16А20Ф3 с ЧПУ.
19. MetalTec CK 2320 токарный станок с ЧПУ с прямой станиной.
20. Вертикальный токарный станок ARIS VL865.
21. Вертикальный токарный станок ARIS VL1080.
22. Вертикальный токарный станок ARIS VL-1000.
23. Вертикальный токарный станок ARIS VL-320H.
24. Вертикальный токарный станок ARIS VL-460H.
25. Токарный станок с наклонной станиной ARIS SL-528.

Практическая работа №2 «Единичные циклы изготовления элементов детали. Циклы нарезания резьбы»

Требуется выполнить: используя открытые источники информации выполнить компьютерную презентацию и выступить с докладом, где дать описание возможностей и индивидуальных особенностей нарезания внешней резьбы на токарном станке с ЧПУ.

Практическая работа №3 «Разработка маршрутной схемы изготовления детали типа “Соединительный элемент” и создание управляющей программы (по вариантам)»

Требуется выполнить: разработать и, используя возможности симулятора токарного станка с ЧПУ, протестировать управляющую программу для вытачивания заготовки соединительного элемента типа “Винт” с головкой и резьбой различного вида.

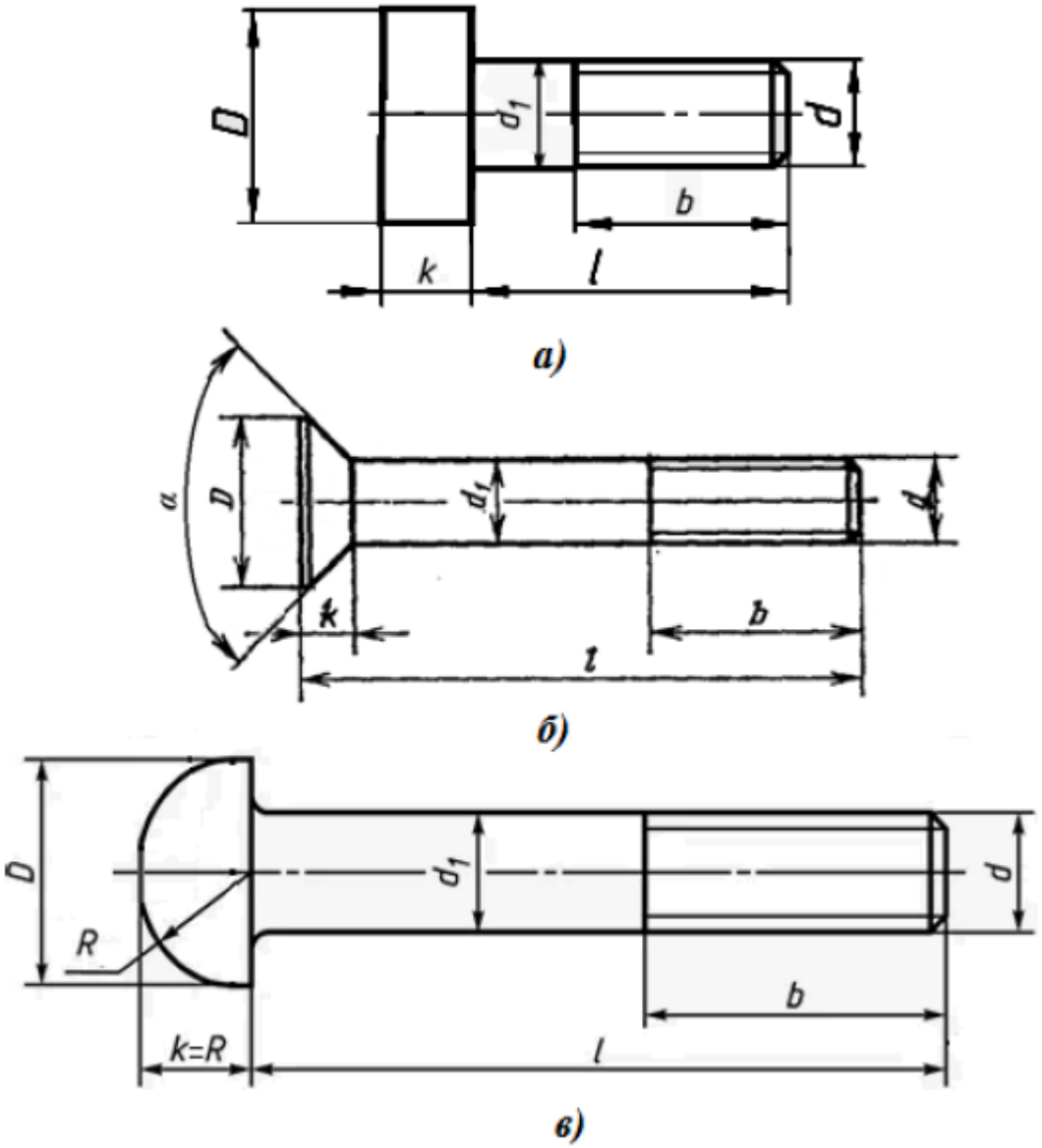


Таблица №1 Численные значения параметров для выполнения практической работы №3

№ варианта	*D, мм*	*k, мм*	*l,, мм*	*b, мм*	*d_1, мм*	*R, мм*	*α, градусы*	*Вид резьбы*	*Шаг резьбы, мм*
1	**20**	**15**	**52**	**25**	**14**	**15**	***Расчетная величина***	**М**	1
2	**22**	**16**	**54**	**27**	**14**	**26**		**М**	1
3	**26**	**17**	**56**	**29**	**16**	**27**		**М**	1
4	**28**	**18**	**58**	**31**	**16**	**28**		**М**	1

5	**30**	**19**	**60**	**33**	**18**	**19**		**M**	**1**
6	**32**	**20**	**62**	**35**	**18**	**20**		**M**	**1**
7	**34**	**21**	**64**	**37**	**20**	**21**		**Tr**	**3**
8	**38**	**22**	**66**	**39**	**20**	**22**		**Tr**	**3**
9	**40**	**23**	**68**	**41**	**22**	**23**		**Tr**	**3**
10	**42**	**24**	**70**	**40**	**22**	**24**		**Tr**	**3**
11	**46**	**25**	**72**	**38**	**24**	**25**		**Tr**	**3**
12	**48**	**26**	**74**	**36**	**24**	**26**		**Tr**	**3**
13	**50**	**27**	**76**	**34**	**26**	**27**		**Tr**	**3**
14	**52**	**28**	**78**	**32**	**26**	**28**		**Tr**	**3**
15	**54**	**29**	**80**	**30**	**28**	**29**		**Tr**	**3**
16	**56**	**30**	**82**	**28**	**28**	**30**		**Tr**	**3**
17	**58**	**25**	**84**	**26**	**30**	**25**		**Tr**	**3**
18	**60**	**24**	**86**	**24**	**30**	**24**		**M**	**2**
19	**58**	**23**	**90**	**22**	**28**	**23**		**M**	**2**
20	**56**	**22**	**88**	**20**	**28**	**22**		**M**	**2**
21	**54**	**21**	**86**	**19**	**26**	**21**		**M**	**2**
22	**52**	**20**	**84**	**18**	**26**	**20**		**M**	**2**
23	**50**	**19**	**82**	**17**	**24**	**19**		**M**	**2**
24	**48**	**18**	**80**	**16**	**24**	**18**		**M**	**2**
25	**46**	**17**	**78**	**15**	**22**	**17**		**M**	**2**

5. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Постановка и решение геометрической задачи ЧПУ.
2. Системы координат станков с ЧПУ.
3. Связь систем координат станков с ЧПУ.
4. Расчет скоростей исполнительных органов станков с ЧПУ.
5. Технологичность, деталей, изготовляемых на токарных станках с ЧПУ.

6. Алгоритм построения маршрута изготовления деталей на станках с ЧПУ.

7. Проектирование технологических операций на станках с ЧПУ.

8. Единичные циклы изготовления деталей на станках с ЧПУ.

9. Особенности обработки контуров и поверхностей деталей.

10. Особенности обработки тел вращения.

11. Особенности обработки отверстий.

12. Последовательность выполнения переходов при изготовлении корпусных деталей.

13. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ.

14. Структура управляющей программы.

15. Задание положения точек в относительных и абсолютных координатах. Линейная интерполяция.

16. Задание положения точек в полярных и цилиндрических координатах.

17. Программирование круговой интерполяции.

18. Программирование выполнения фасок и сопряжений.

19. Коррекция размеров режущего инструмента.

20. Программирование скорости подачи.

21. Программирование скорости главного движения.

22. Программирование смены инструмента.

23. Программирование преобразования систем координат.

24. Программирование резьбонарезания.

25. Разработка и программирование подпрограмм.

26. Сплайновая интерполяция.

27. Базирование и закрепление заготовок на станках с ЧПУ.

28. Настройка и установка режущего инструмента.

29. Установка режимов работы станка с ЧПУ.

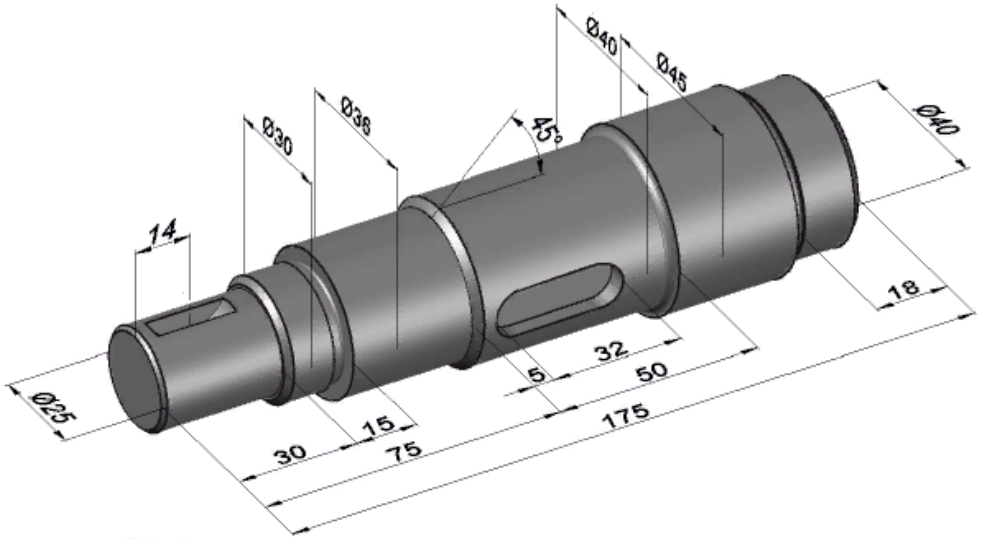
30. Размерная настройка станков с ЧПУ.

6. Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

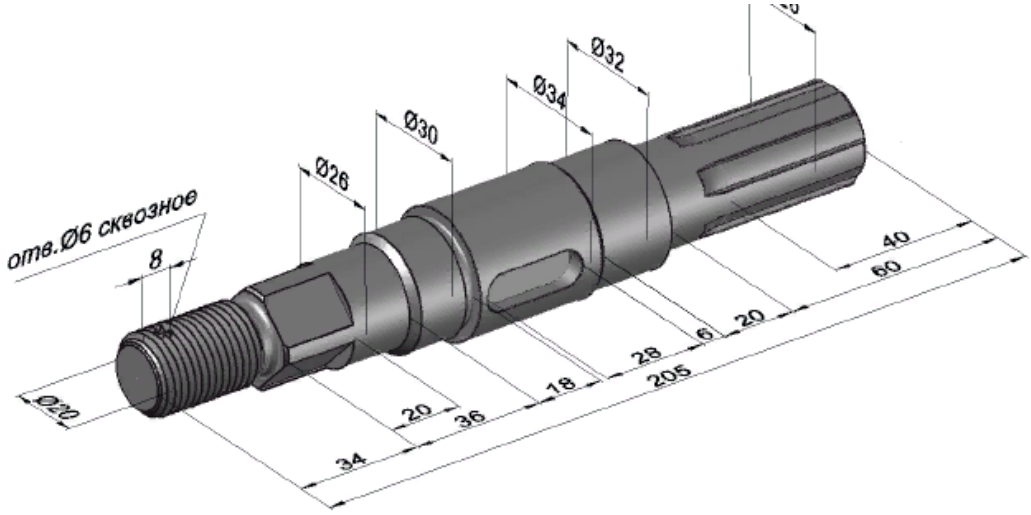
1. Разработать управляющую программу для обработки детали типа «Вал» на токарном станке с ЧПУ (по вариантам).

2. Для вариантов, где отсутствует резьбовой элемент, выбрать подходящую часть и нарезать трапецеидальную резьбу с шагом 3мм.

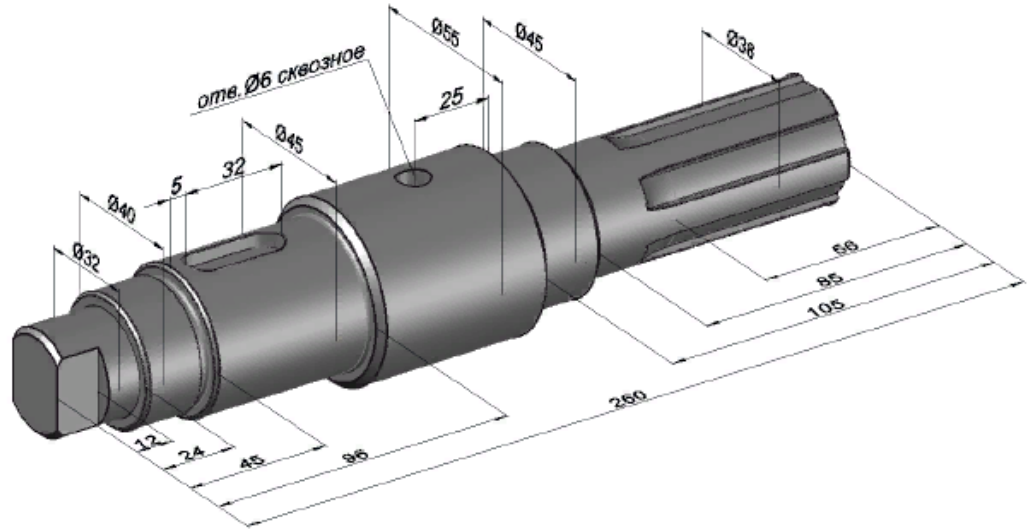
Вариант 1



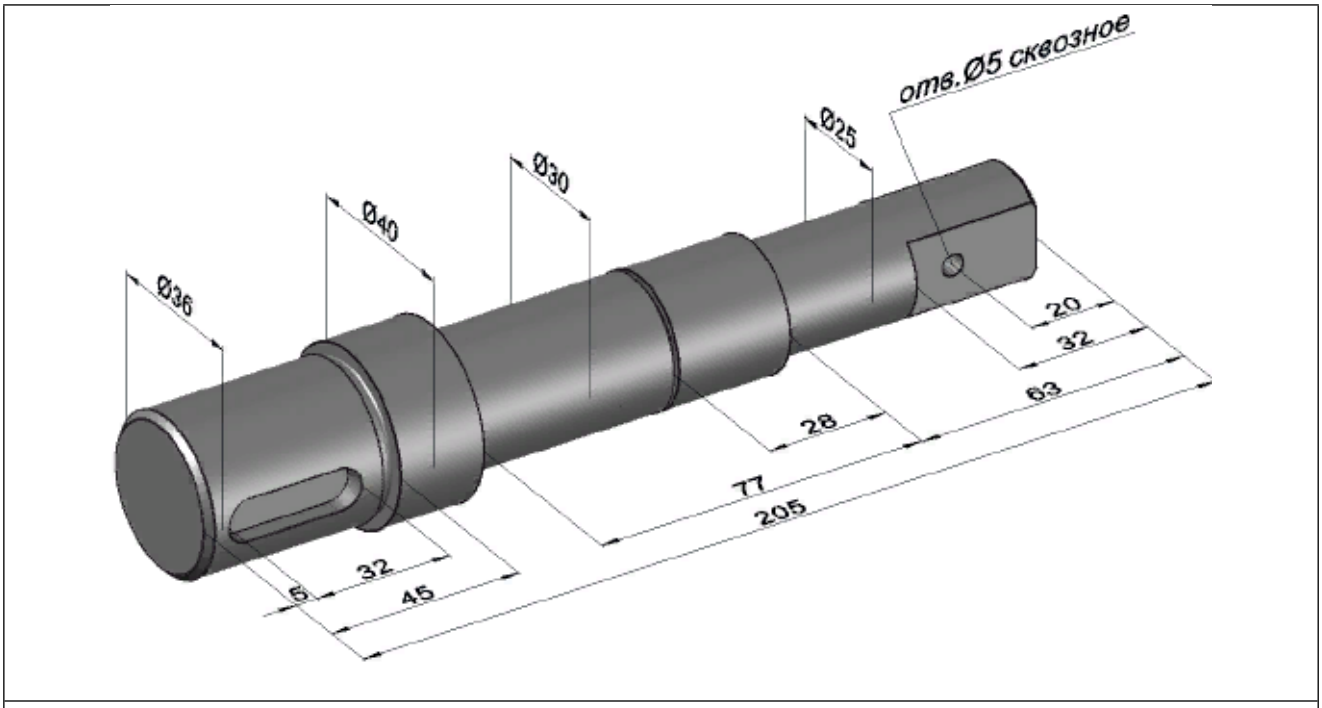
Вариант 2



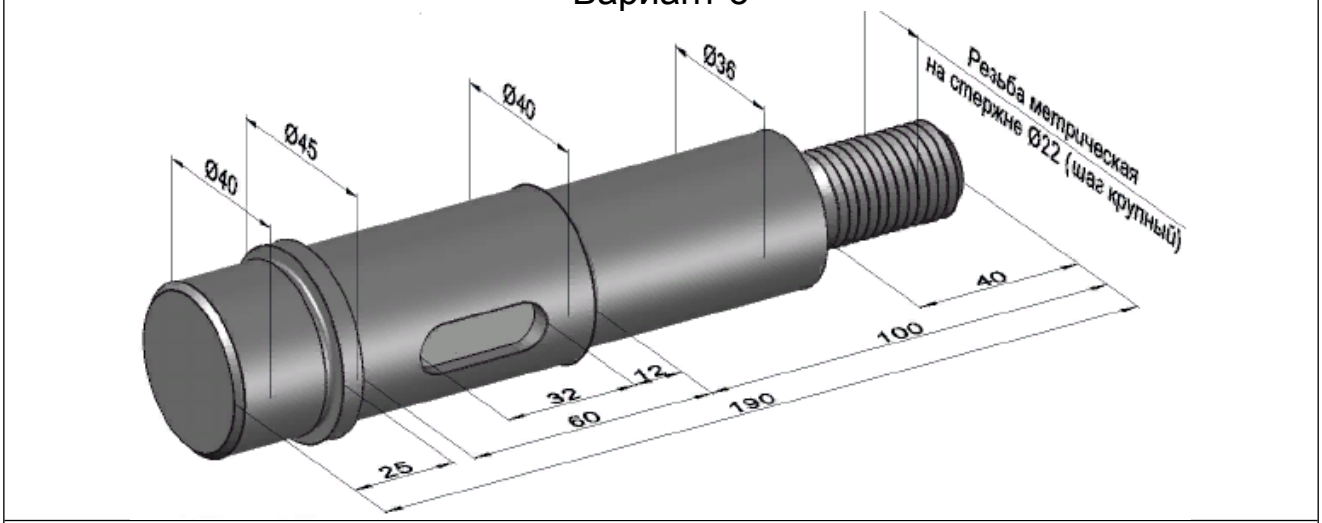
Вариант 3



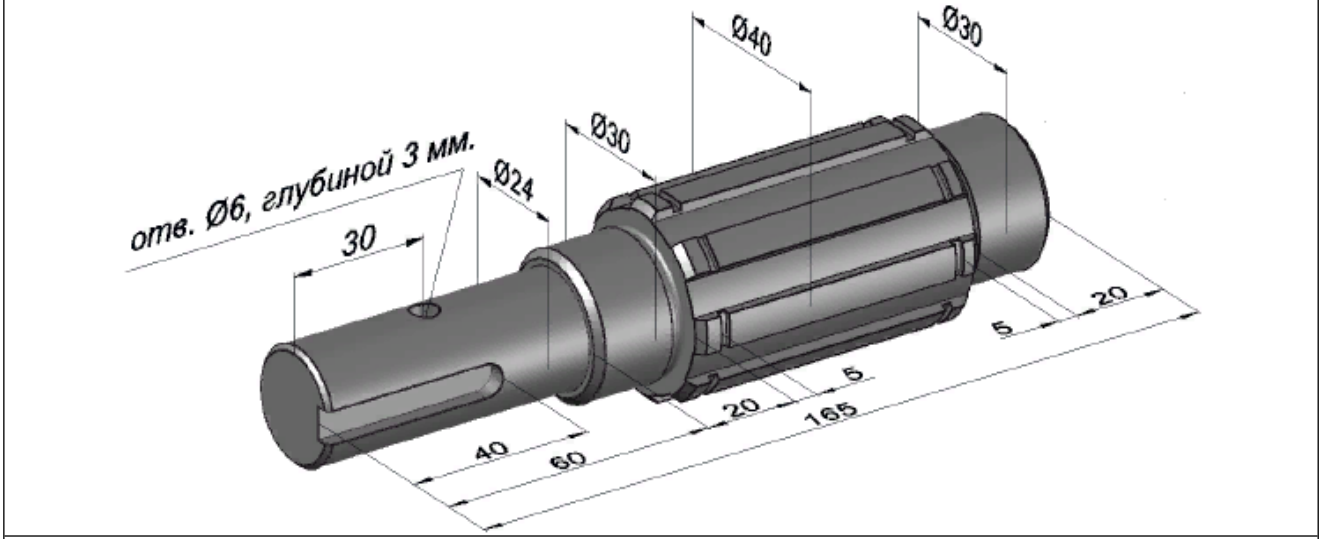
Вариант 4



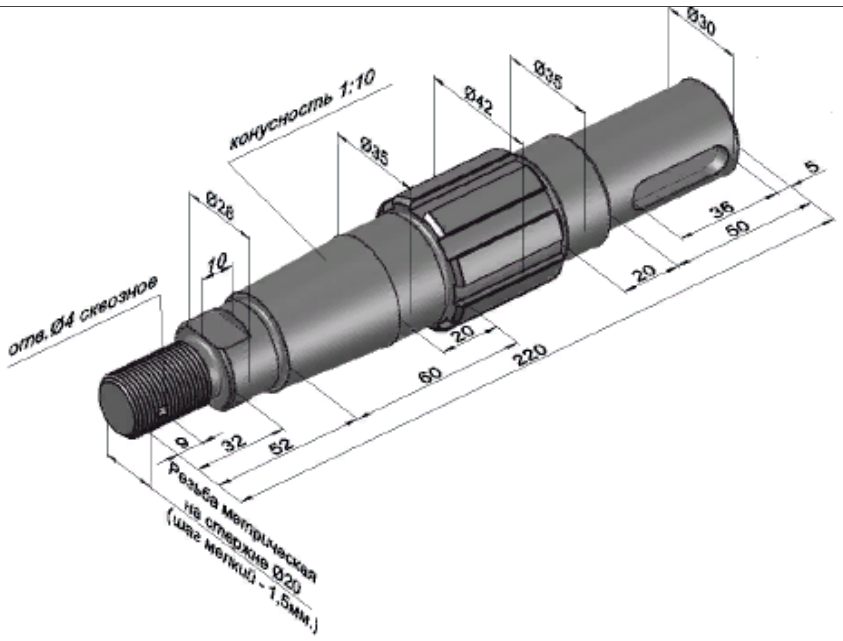
Вариант 5



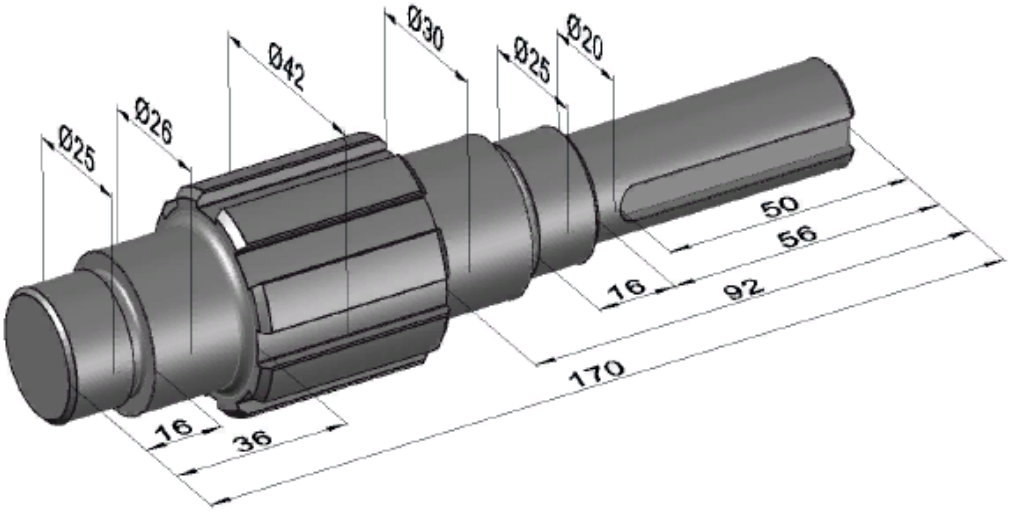
Вариант 6



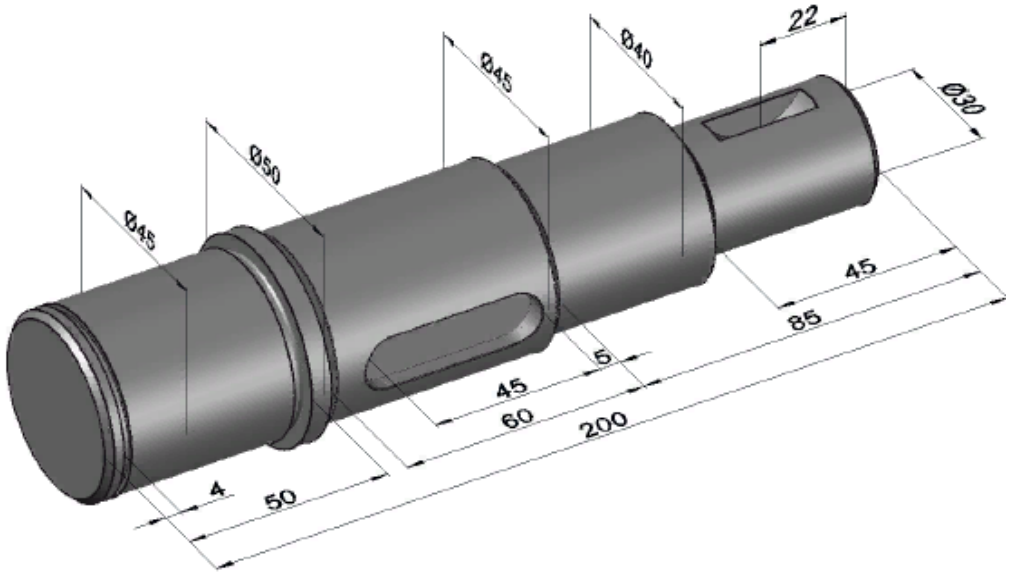
Вариант 7



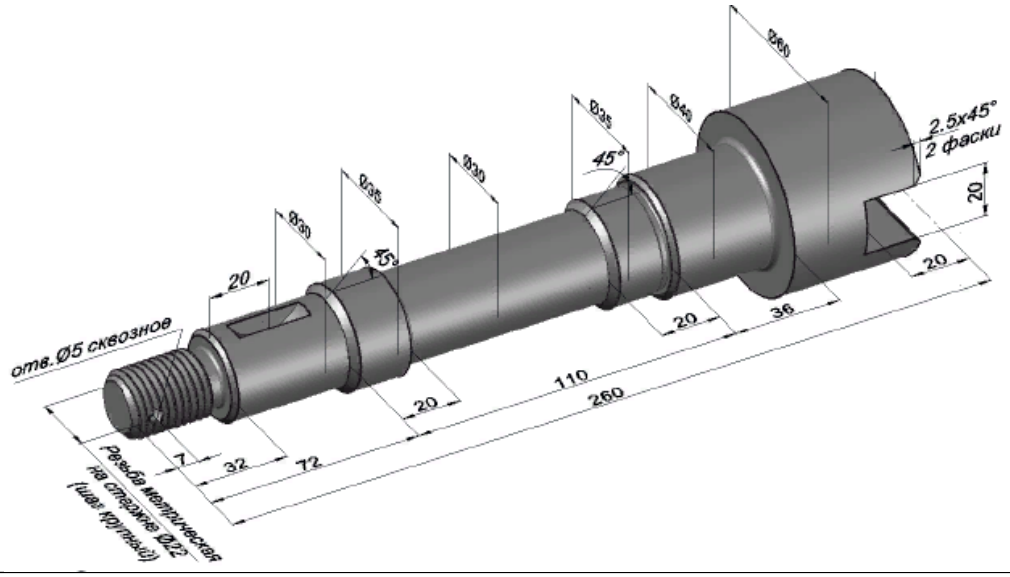
Вариант 8



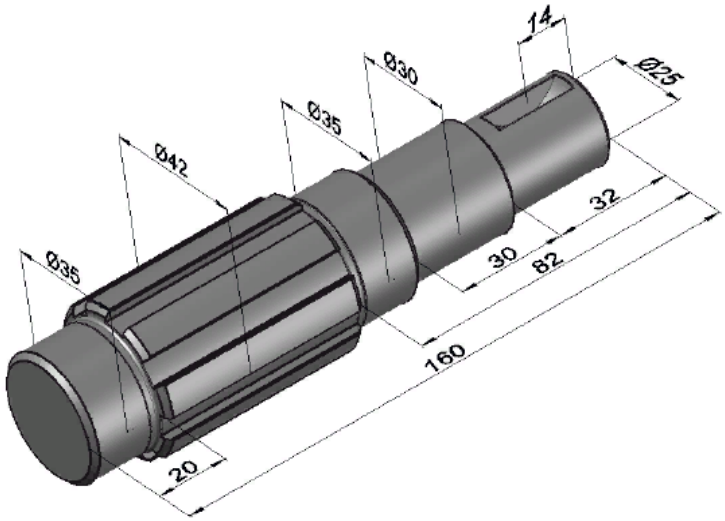
Вариант 9



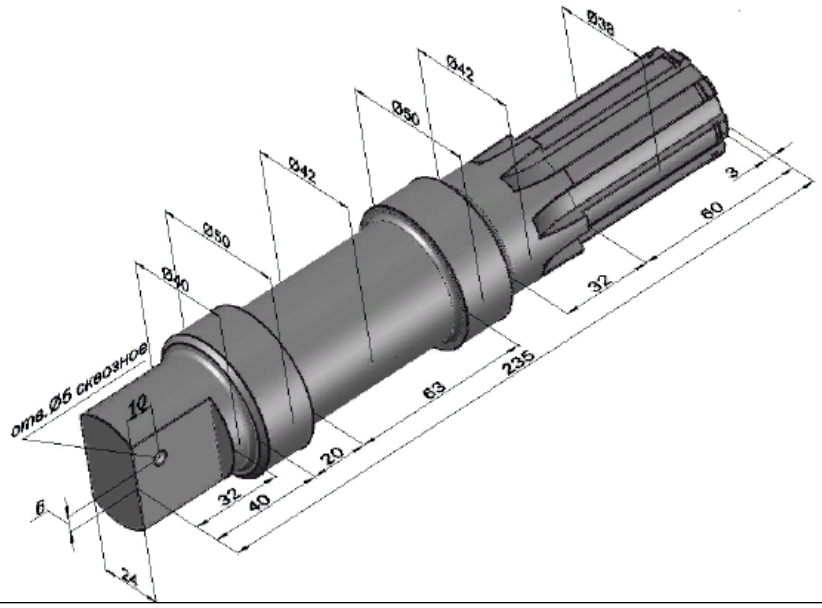
Вариант 10



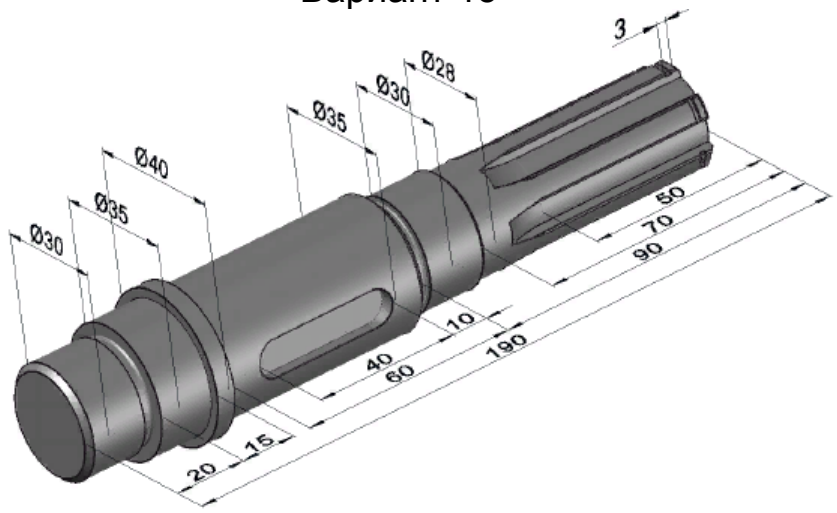
Вариант 11



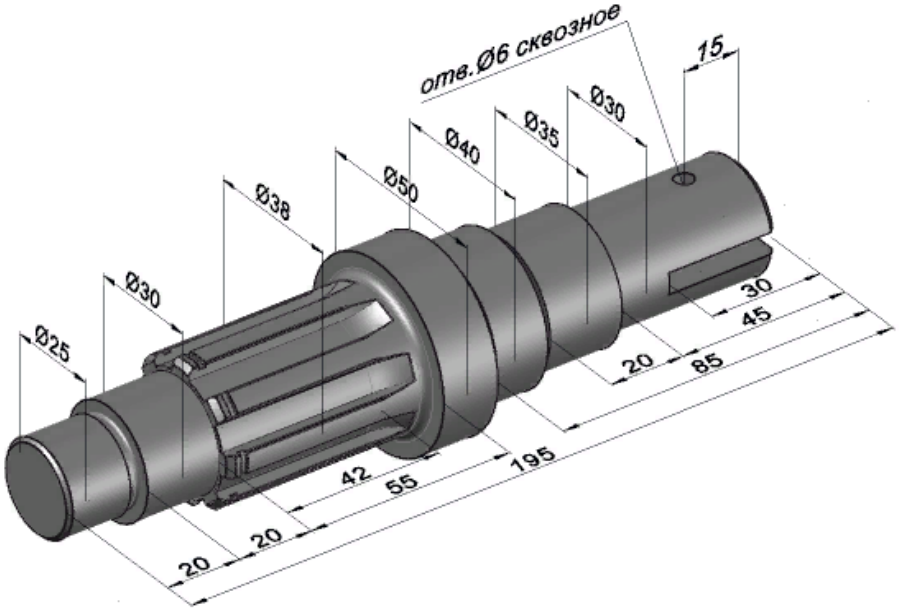
Вариант 12



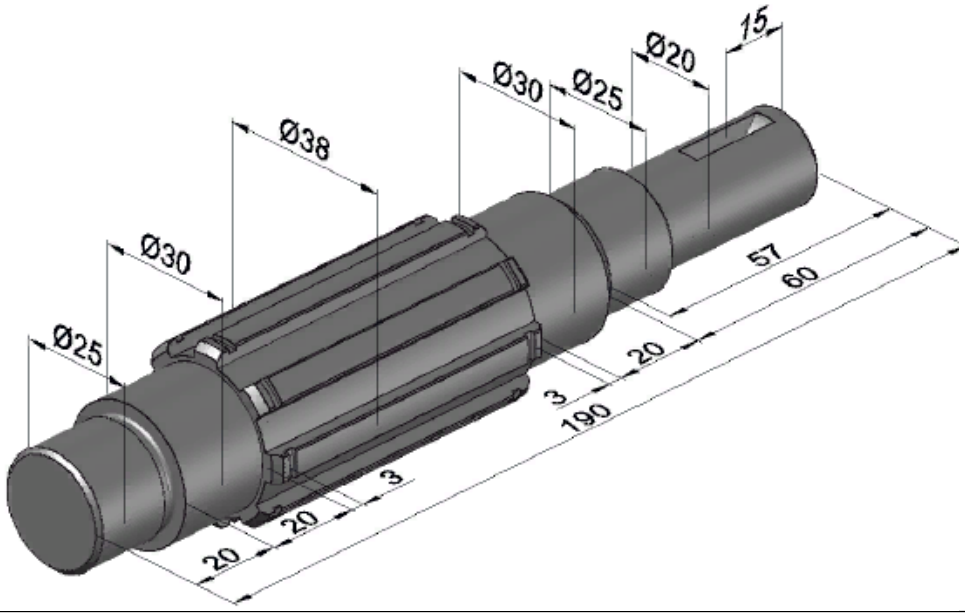
Вариант 13



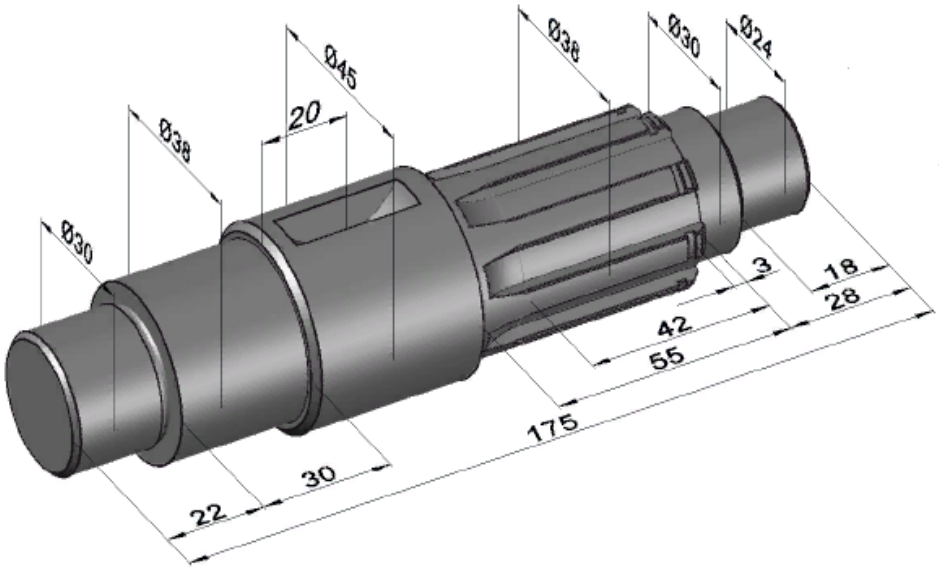
Вариант 14



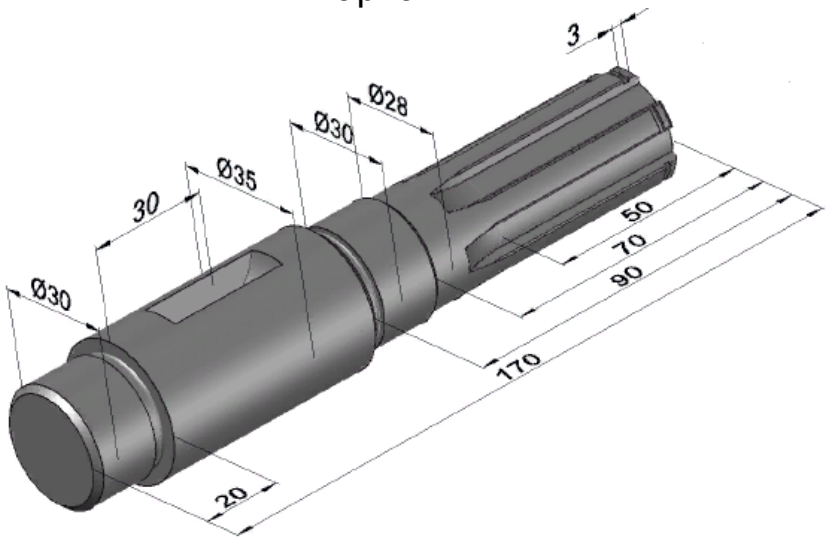
Вариант 15



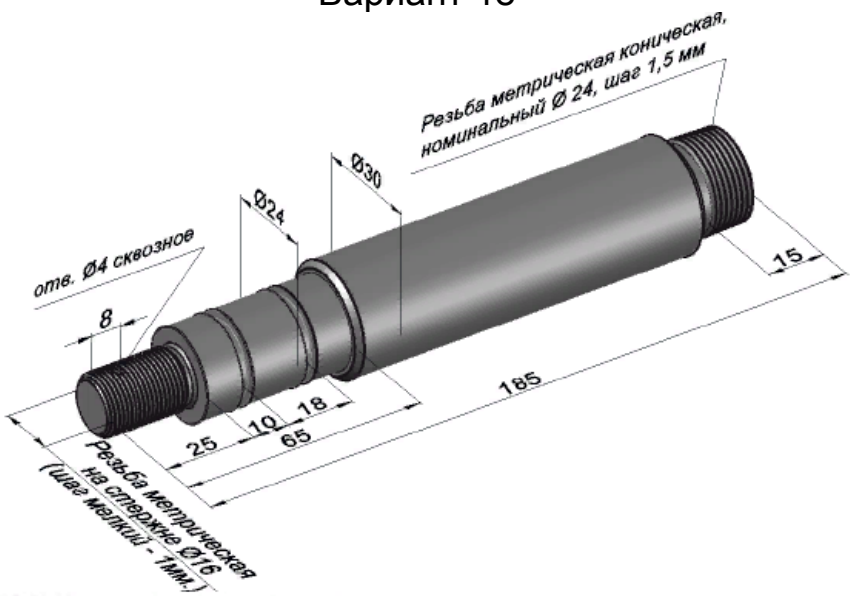
Вариант 16



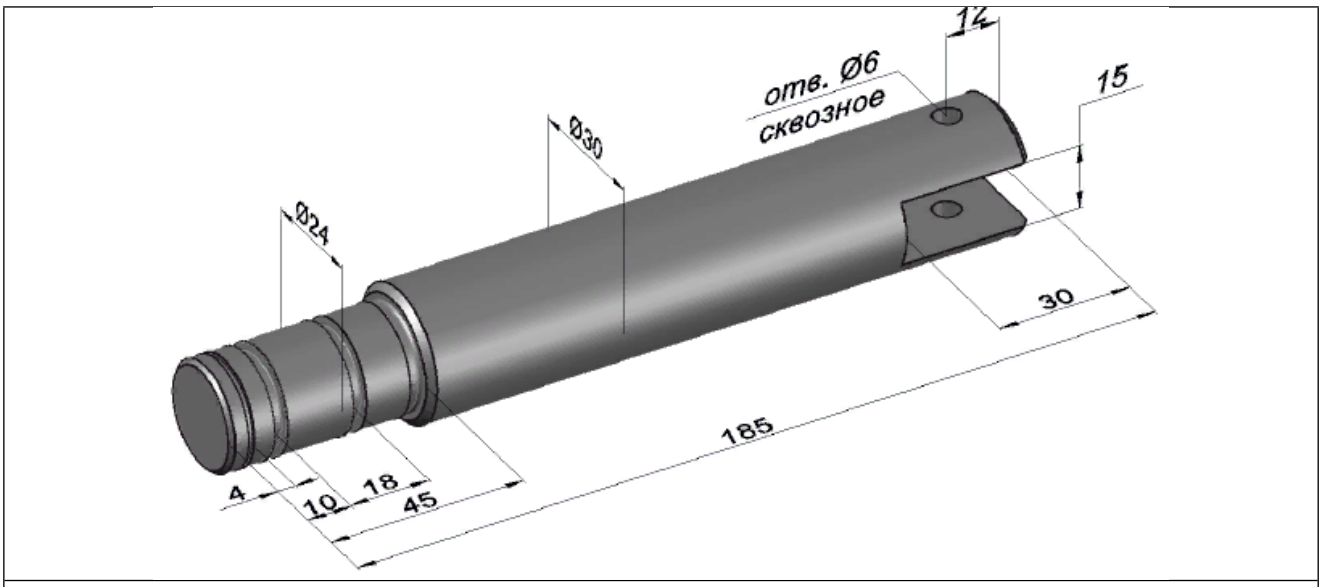
Вариант 17



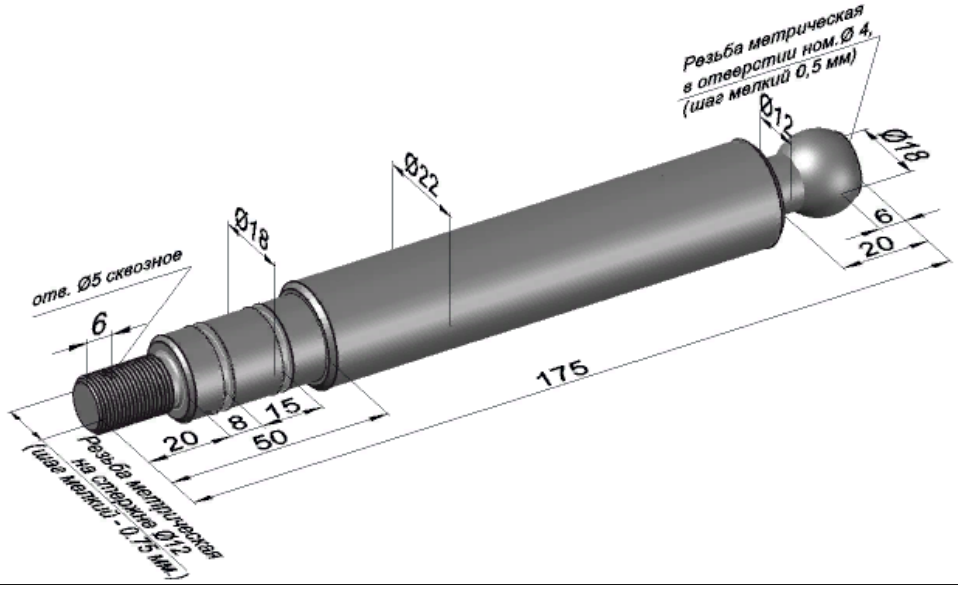
Вариант 18



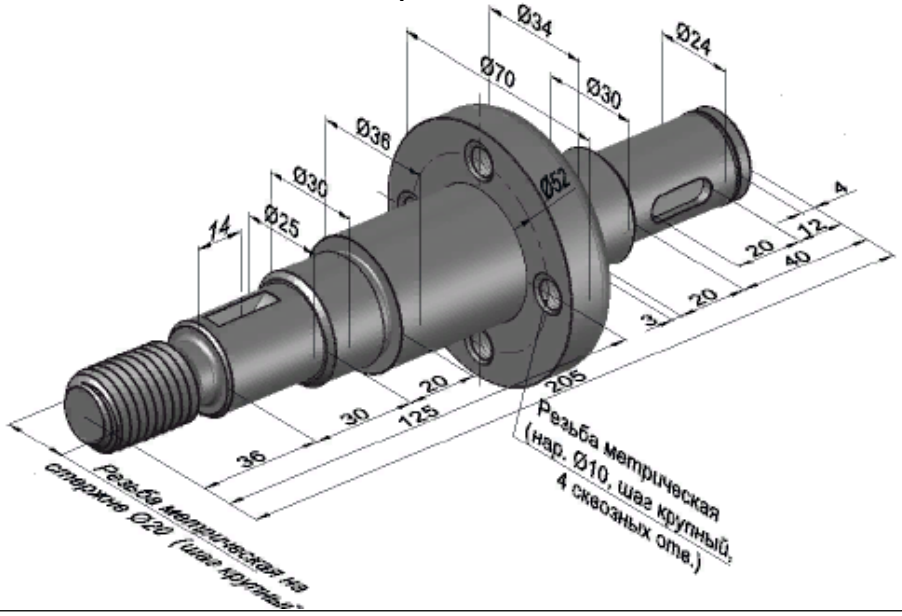
Вариант 19



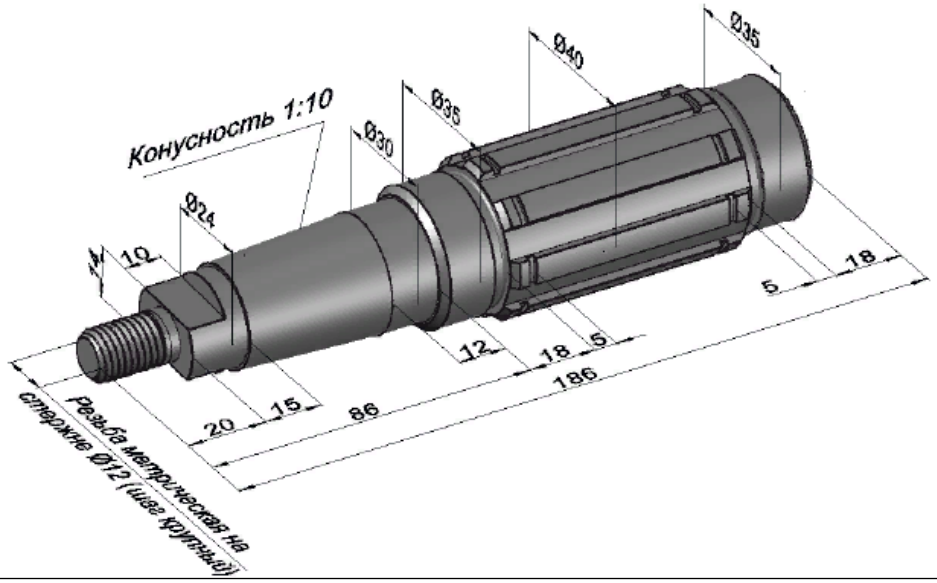
Вариант 20



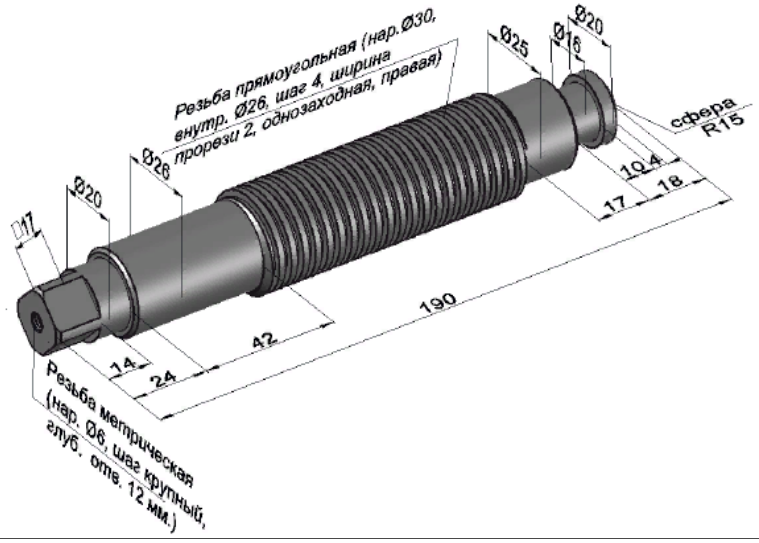
Вариант 21



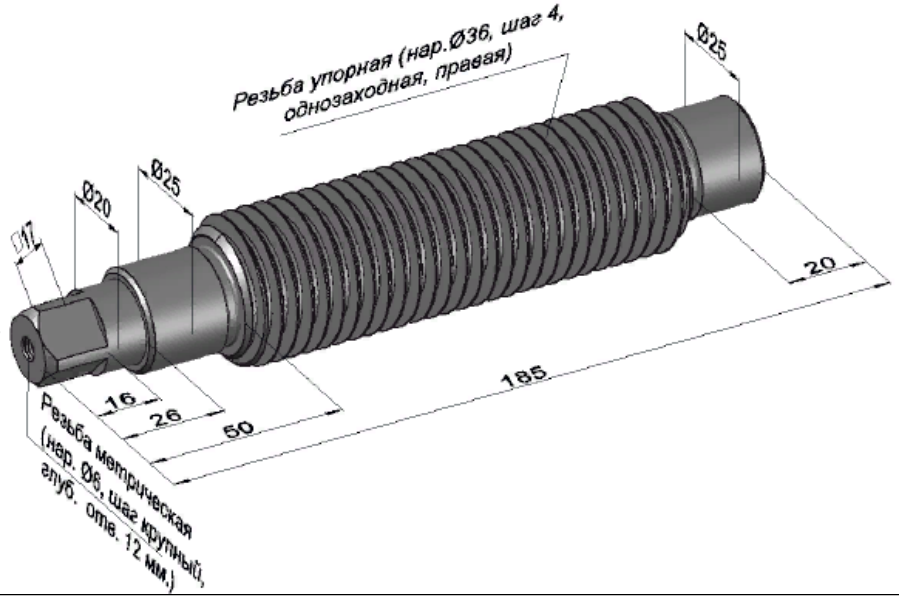
Вариант 22



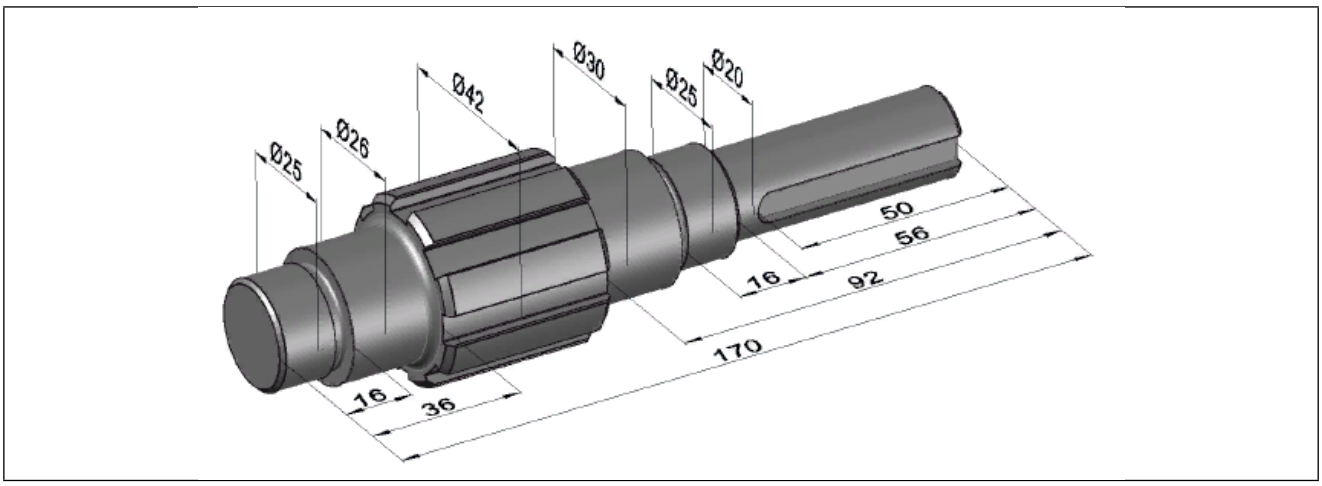
Вариант 23



Вариант 24



Вариант 25


Ø25
Ø26
Ø42
Ø30
Ø25
Ø20
50
56
16
92
170
16
36