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

САПР технологических процессов

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Технологические машины и оборудование»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

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: 08-06-2026 13:53:01 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение теоретических знаний по основам разработки систем автоматизированного проектирования технологического назначения;
– обучение практической работе с современными системами автоматизированного проектирования конструкций машин и оборудования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить методологические основы автоматизированного проектирования конструкций машин и оборудования;
– освоить на практике подсистемы автоматизированного проектирования конструкций машин и оборудования, имеющих широкое распространение в промышленности;
– ознакомится с перспективами и основными направлениями совершенствования современных систем автоматизированного проектирования конструкций машин и оборудования.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методология научных исследований;
– Технологическое оборудование и производственные процессы;
– Научно-исследовательская работа (этап 1).

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

– Компьютерное моделирование объектов и процессов машиностроения;
– Конструирование технологических машин;
– Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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-2: Способен обеспечить технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности	ПК-2.1 Проводит качественную и количественную оценку технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности	– знать: методы качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности. – уметь: применять методы качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.
		ПК-2.2 Анализирует с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности	– знать: методы анализа CAD-систем технологичности конструкций машиностроительных изделий высокой сложности. – уметь: применять методы анализа CAD-систем технологичности конструкций машиностроительных изделий высокой сложности.
		ПК-2.3 Разрабатывает с применением CAD-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности	– знать: методы разработки в CAD-системах предложений по изменению конструкций машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности. – уметь: применять методы разработки в CAD-системах

			предложений по изменению конструкций машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности..

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	– знать: методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода, основные принципы критического анализа, способы поиска вариантов решения поставленных задач. – уметь: рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать преимущества и риски каждого варианта, принимать решения, прогнозировать результаты.
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла	– знать: содержание и назначение основных этапов проектной деятельности, понятие жизненного цикла

		проекта	проекта и его фаз, базовые элементы и процессы организации проектирования и управления проектом, основы концепции проектного менеджмента и регулирования проектной деятельности, нормативную базу регулирования проектной деятельности. – уметь: выстраивать этапы работы над проектом с учётом последовательности их реализации, определять этапы жизненного цикла проекта.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3 Формулирует цели собственной деятельности, определяет пути их достижения с учетом ресурсов, условий, средств, временной перспективы развития деятельности и их реализует	– знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. – уметь: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к

			специалисту, формулировать цели профессиональног о и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.

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***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***864***	*864*
	зачетных единиц	***24***	*24*
Лекции, *академ. час.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***160***	*160*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***72***	*72*
в форме практической подготовки		***72***	*72*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***583***	*583*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Математическое обеспечение САПР (Состав математического обеспечения САПР. Элементы теории множеств. Элементы теории графов. Элементы математической логики. Математические модели и алгоритмы проектирования. Оптимизация технологических решений.);

Раздел 2 Техническое обеспечение САПР (Назначение и состав технических средств САПР. Классификация и основные характеристики ЭВМ. Другие виды классификации ЭВМ. Персональные компьютеры и периферийные устройства. Комплексы технических средств);

Раздел 3 Программное обеспечение САПР (Общесистемное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение.);

Раздел 4 Лингвистическое обеспечение САПР (Разновидности языков САПР. Входные языки для технологического проектирования. Язык описания детали. Диалоговые языки проектирования.);

Раздел 5 Информационное обеспечение САПР (Информационное обеспечение и информационный фонд САПР. Информация и структурирование данных. Способы ведения информационного фонда САПР. Модели данных.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Математическое обеспечение САПР	10	
Раздел 2.	Техническое обеспечение САПР	5	
Раздел 3.	Программное обеспечение САПР	5	
Раздел 4.	Лингвистическое обеспечение САПР	10	
Раздел 5.	Информационное обеспечение САПР	10	
Итого:		**40**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Математическое и техническое обеспечение автоматизированных САПР, применяемых в	80	

	промышленности		
Раздел 4; Раздел 5.	Язык описания детали и составление технологического маршрута изготовления детали (по вариантам)	80	
Итого:		**160**	**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**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Пользовательская настройка САПР и разработка технологической карты изготовления детали	72	72
Итого:		**72**	**72**

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.	120	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	120	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	120	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала;	115	

	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	108	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	72	0
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**664**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 5.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Вопросы к защите курсового проекта
Зачет.	ПК-2; УК-1; УК-2; УК-6	1. Зачет 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.

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: курсовой проект; зачет на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете (зачтено/ незачтено)

Зачет проводится по результатам текущего контроля.

Таблица – Шкала оценивания обучающегося по дисциплине «САПР технологических процессов» по результатам текущего контроля

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» 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 три и выше баллов
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку ниже трех баллов. Оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание пояснительной записки курсового проекта руководителем

Выполненный курсовой проект (пояснительная записка курсового проекта) загружается в СУО СибГИУ и оценивается руководителем курсового проекта в соответствии с приведенными ниже критериями. Оценка, выставленная руководителем курсового проекта служит основанием для допуска обучающегося к защите курсового проекта.

Критерии оценки и шкалы оценивания пояснительной записки курсового проекта руководителем

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии расчеты, схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке не превышает установленные пороговые значения	*зачтено* (работа допущена к защите)
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке не превышает установленные пороговые значения	*зачтено* (работа допущена к защите с незначительными замечаниями)
Пояснительная записка в целом содержит необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке не превышает установленных пороговых значений	*зачтено* (работа допущена к защите с существенными замечаниями)
Задание не выполнено, цель работы не достигнута. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке **превышает** установленные пороговые значения	*не зачтено* (работа не допущена к защите)

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая пояснительная записка возвращается обучающемуся на доработку.

В случае сдачи обучающимся пояснительной записки после установленного в графике срока, оценка снижается на 1 балл.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 564 с. – ISBN 978-5-534-16570-8. – URL: https://urait.ru/bcode/535660 (дата обращения: 10.02.2026);

2 Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 146 с. – ISBN 978-5-534-18197-5. – URL: https://urait.ru/bcode/534516 (дата обращения: 10.02.2026);

3 Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 351 с. – ISBN 978-5-534-00889-0. – URL: https://urait.ru/bcode/512820 (дата обращения: 10.02.2026).

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 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.

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 DOCs;
– T-FLEX Анализ;
– WinRAR;
– КОМПАС-3D;
– 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) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

доцент 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. В какой из отраслей изготавливаются орудия труда и рабочие машины.

а) в сельском хозяйстве;
б) в машиностроение;
в) в химической промышленности;
г) в теплоэнергетике.

2. К какому типу машин относятся турбина и паровая машина?

а) энергетические;
б) рабочие;
в) информационные;
г) транспортные.

3. Какой показатель качества машины характеризует степень удобства, комфортности при работе человека с машиной?

а) эргономический показатель;
б) показатель надежности;
в) показатель безопасности;
г) комфортность.

4. Деталь это:

а) изделие, изготовленное из однородного материала;
б) изделие, изготовленное без применения сборочных операций;
в) неразборное изделие;
г) изделие, выполненное из недородного материала.

5) Шпонка является

а) узлом;
б) деталью;
в) агрегатом;
г) конструктивным элементом.

6) Как связаны между собой тела (детали), образующие одно звено?

а) подвижно;
б) неподвижно;
в) шарнирно;
г) скользящей посадкой.

7) Силы, действующие на тело, делятся на
а) глубокие и мелкие;
б) высокие и низкие;
в) узкие и широкие;
г) внешние и внутренние.

8. Назовите единицу измерения силы?
а) Паскаль;
б) Ньютон;
в) Герц;
г) Джоуль.

9. Какой прибор служит для статического измерения силы?
а) амперметр;
б) гироскоп;
в) динамометр;
г) силомер.

10. Какие задачи включает в себя анализ кинематики механизма:
а) определение реакций в кинематических парах;
б) определение положений механизма, скоростей и ускорений,
в) определение приведенной кинетической энергии и приведенного момента инерции;
г) определение перемещений всех подвижных частей механизма.

11. Способность конструкции и ее элементов сопротивляться воздействию внешних нагрузок не разрушаясь, называется:
а) прочностью;
б) жесткостью;
в) устойчивостью;
г) упругой деформацией.

12. Какая деформация возникает в стержне при действии продольной внешней силы:
а) изгиб;
б) изгиб с кручением;
в) растяжение /сжатие;
г) смятие.

13. Какая деформация возникает в стержне при действии момента относительно продольной оси?
а) сдвиг;
б) кручение;
в) растяжение / сжатие;
г) смятие.

14. Проектный расчет валов основан на:

а) определении минимального диаметра вала, исходя из условий прочности и жесткости;

б) определении допустимого значения диаметра вала по результатам расчета на прочность при изгибе с кручением;

в) подборе подшипников, соответствующих назначению проектируемого механизма;

г) подборе редуктора для проектируемого механизма.

15. Чему равен внутренний диаметр подшипника 306?

а) 6мм;

б) 12мм;

в) 30мм;

г) 60мм.

16. Величина допуска, назначаемого на размер, зависит от:

а) от требований по точности к детали, величины номинального размера;

б) квалификации станочника, изготавливающего деталь;

в) от точности расчетов на прочность детали;

г) от оптимизации конструкции, выполняемой по результатам расчета.

17. Посадка с зазором:

а) соединение двух деталей с нагревом одной из них;

б) появление зазора в соединении деталей при их износе в процессе эксплуатации;

в) сопряжение деталей, у которых обеспечивается зазор в соединении при его сборке и эксплуатации.

г) деформация деталей при соединении.

18. Посадка с натягом:

а) соединение деталей, обеспечивающее их взаимное перемещение;

б) неподвижное соединение деталей без их дополнительного крепления;

в) узел с резиновым уплотнительным устройством (манжетой), исключающим утечку масла в узлах трения;

г) подвижное соединение деталей, требующее наличие упругой деформации.

19. Допуск отклонения формы поверхности:

а) возможные значения отклонения формы поверхности детали при её изготовлении;

б) максимально допустимая упругая деформация детали;

в) допускаемый износ поверхности трения;

г) максимально возможный вылет детали за пределы рабочего стола станка при ее изготовлении.

20. Шероховатость поверхности:

а) не влияет на характер соединения и эксплуатации узла;

б) характеризуется величиной микронеровностей реальной поверхности в мкм;

в) характеризуется величиной микронеровностей реальной поверхности в мм;

г) одна из характеристик обработки детали при точении, не влияющая на качество поверхности.

21. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:

а) табличные информационные модели;

б) математические модели;

в) натурные модели;

г) графические информационные модели.

22. Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка и программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов — это:

а) разработка алгоритма решения задач;

б) анализ существующих задач;

в) этапы решения задачи с помощью компьютера;

г) алгоритм математической задачи.

23. В качестве примера модели поведения можно назвать:

а) список учащихся института;

б) план лабораторных комнат;

в) правила техники безопасности в компьютерной аудитории;

г) план эвакуации при пожаре.

24. Компьютерное имитационное моделирование ядерного взрыва НЕ позволяет:

а) экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;

б) провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;

в) уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;

г) получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей.

25. С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:

а) демографические процессы, протекающие в социальных системах;

б) тепловые процессы, протекающие в технических системах;

в) инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;

г) процессы психологического взаимодействия студентов в группе.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование по разделам 1-5

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. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это совокупность вполне различимых объектов, рассматриваемых как единое целое.

Ответ: _____

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

Что входит в состав математического обеспечения САПР:

а) математическая модель;

б) физическая модель;

в) вычислительный алгоритм;

г) алгоритм проектирования.

Ответ: _____

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

Какие операции наиболее употребительны над множествами:

а) объединение;

б) сложение;

в) разность;

г) дополнение.

Ответ: _____

4. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это упорядоченный набор элементов, в котором строго зафиксирован их порядок.
Ответ: _____

5. *Выберите один правильный ответ.*
Может ли график соответствия быть выражен в качестве таблицы соответствия?
А) да;
Б) нет;
В) да, но в зависимости от условий задачи;
Г) да, но с условием дополнительно наложенных ограничений.
Ответ: _____

6. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… -это непустое множество объектов произвольной природы (вершин) и множество связок (ребер или дуг), которые соединяют все или некоторые пары заданных объектов.
Ответ: _____

7. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*
Какие из перечисленных способов относится к основным способам задания графов?:
а) графический;
б) матрица смежности;
в) матрица инцидентности;
г) список вязок.
Ответ: _____

8. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это повествовательное предложение, утверждающее что-либо о чём-либо, о котором можно сказать истинно оно или ложно в данных условиях.
Ответ: _____

9. Установите правильную последовательность поколений ЭВМ. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*
а) ЭВМ со многими десятками параллельно работающих микропроцессоров; ЭВМ на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных команд программы;
б) ЭВМ на полупроводниковых схемах (сотни тысячи транзисторов одном кристалле);

в) оптоэлектронные ЭВМ с нейронной структурой - с распределённой сетью большого числа несложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем;

г) ЭВМ на больших (БИС) и сверхбольших (СБИС) интегральных схемах (десятки тысяч - миллионы транзисторов на одном кристалле).

Ответ: _____

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

… - большой универсальный высокопроизводительный отказоустойчивый сервер со значительными ресурсами ввода-вывода, большим объёмом оперативной и внешней памяти, предназначенный для использования в критически важных системах с интенсивной пакетной и оперативной транзакционной обработкой.

Ответ: _____

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

Какие ЭВМ относятся к универсальным микро ЭВМ:

а) однопользовательские (персональные);

б) многопользовательские;

в) однопользовательские (рабочие станции);

г) многопользовательские (серверы).

Ответ: _____

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

Какие ЭВМ относятся к специализированным микро ЭВМ:

а) однопользовательские (персональные);

б) многопользовательские;

в) однопользовательские (рабочие станции);

г) многопользовательские (серверы).

Ответ: _____

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

… - это ПК, который должен иметь помимо стандартной архитектуры сетевую карту, сетевую операционную систему (ОС), специальное программное обеспечение.

Ответ: _____

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

… - это компьютер, подключенный к сети, который обеспечивает ее пользователей определенными услугами.

Ответ: _____

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

Какие компоненты расположены на центральной шине ПК (материнской плате):

а) чип-сет;

б) выносная видеокарта;

в) платы оперативной памяти;

г) слот для подключения SSD накопителя.

Ответ: _____

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

Что входит в состав общесистемного программного обеспечения?:

а) операционная система;

б) операционные оболочки;

в) системы программирования;

г) CAD системы автоматизированного проектирования.

Ответ: _____

17. *Прочитайте и соотнесите название программы и ее компонентов с описанием основных функций. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. MathCAD	А. программный элемент, который служит для ввода и редактирования текстов.
2. Текстовый редактор	Б. интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов.
3. Вычислитель	В. программный элемент, служит для создания графиков.
4. Графический процессор	Г. программный элемент, который обеспечивает вычисление по математическим формулам, имеет набор встроенных математических функций, позволяет вычислять ряды, суммы, произведения, определенный интеграл, производные, работать с комплексными числами, решать уравнения и т.д.

Ответ:_____

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

Что относится к достоинствам STADIA:

а) обработка больших объемов данных (до 32 000 наблюдений);

б) наличие режима выдачи оглавления архива данных с комментариями;

в) селективный поиск файлов по контексту комментариев, присвоенных архиву с данными;

г) экспорт данных и результатов.

Ответ: _____

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

Что относится к недостаткам STADIA:

а) наличие только русскоязычной версии;

б) наличие режима выдачи оглавления архива данных с комментариями;

в) несовместимость с операционными системами, отличными от Windows;

г) экспорт данных и результатов.

Ответ: _____

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

Что относится к преимуществам трехмерного твердотельного моделирования:

а) увязка всех деталей в узле и их автоматический учет в спецификации;

б) наличие режима выдачи оглавления архива данных с комментариями;

в) создание чертежей в автоматическом режиме с использованием 3D модели;

г) создание технологических документов, программ для оборудования с ЧПУ по 3D-моделям.

Ответ: _____

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

Какие системы входя в состав CAD модуля T-Flex:

а) T-FLEX LT;

б) T-FLEX SE;

в) T-FLEX Viewer;

г) T-FLEX CNC.

Ответ: _____

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

… - входного языка САПР ТП представляет собой конечную последовательность букв, цифр и специальных знаков.

Ответ: _____

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

… - это организованная по правилам грамматики последовательность слов, выражающая законченную мысль об объекте.

Ответ: _____

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

Какие подходы существуют к организации ИФ САПР

а) размещение данных непосредственно в программе;

б) запись данных в файлы;

в) экспорт данных и результатов;

г) использование баз данных.

Ответ: _____

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

Что относится к достоинствам реляционной модели данных:

а) простота, пользователь работает с обычными таблицами;

б) независимость данных;

в) непроцедурность запросов, т.е. запросы не регламентированы;

г) Развитость теоретического аппарата, который позволяет описывать различные преобразования данных.

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.

Практическая работа №1 «Математическое и техническое обеспечение автоматизированных САПР, применяемых в промышленности»

Требуется: используя открытые источники информации выполнить компьютерную презентацию и выступить с докладом, где дать описание возможностей математического и программного аппарата одной из современных компьютерных систем автоматического проектирования.

Перечень современных компьютерных САПР для выполнения практических работ №1:

1. BRL-CAD;
2. freeCAD от Aik-Siong;
3. FreeCAD от Юргена Райгеля;
4. QCad;

5. SALOME;
6. Wings 3D;
7. LibreCAD;
8. nanoCAD;
9. AutoCAD;
10. BricsCAD;
11. КОМПАС-3D;
12. T-FLEX CAD;
13. SolidWorks;
14. ЛИРА-САПР
15. A9CAD
16. TurboCAD
17. BricsCAD Shape
18. Solid Edge
19. DraftSight
20. QCAD
21. КОМПАС-ГРАФИК;
22. PTC Creo;
23. NX;
24. CATIA;
25. Fusion 360.

Практическая работа №2 «Язык описания детали и составление технологического маршрута изготовления детали (по вариантам)».

Требуется:

Используя язык описания детали выполнить:

1. Описание общих сведений о детали.
2. Описание поверхностей детали

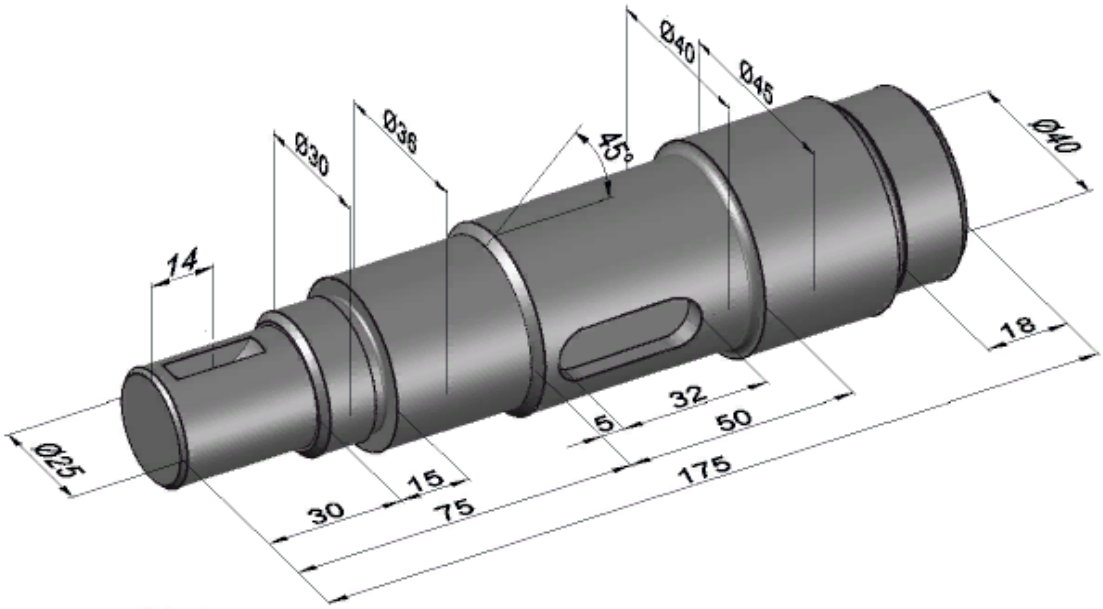
Используя возможности САПР T-Flex CAD выполнить:

1. 3D модель детали.
2. Построить чертеж с основными видами детали.
3. Построить аксонометрическую проекцию с вырезом ¼ части детали (вид проекции задается преподавателем)

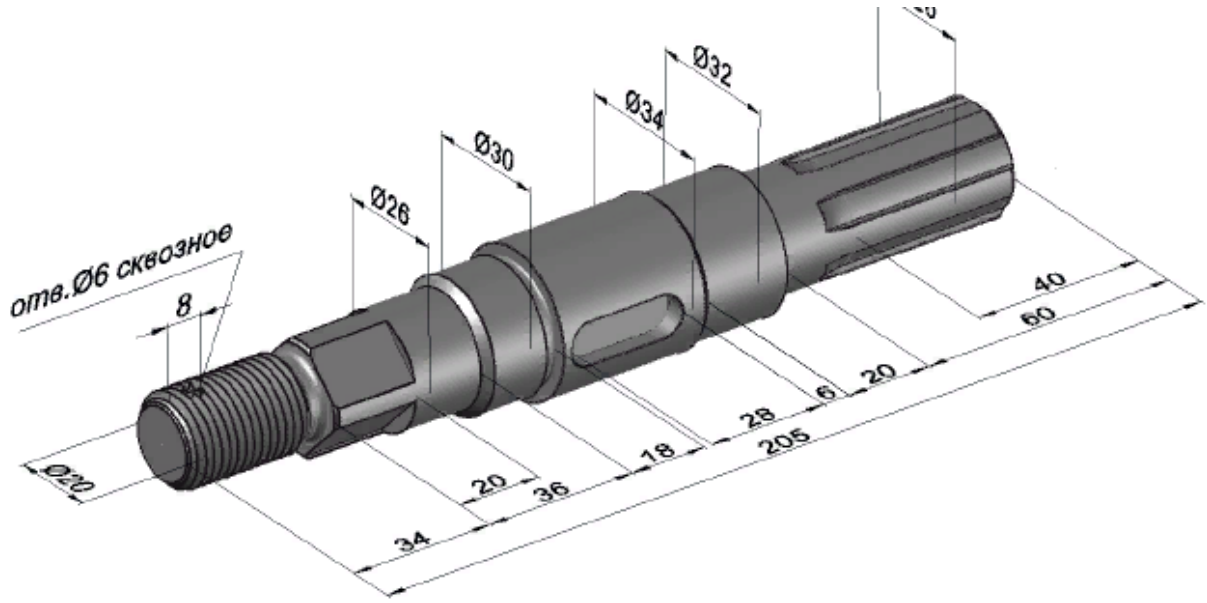
Варианты заданий приведены в таблице 1

Таблица 1 Варианты заданий для выполнения практической работы №2

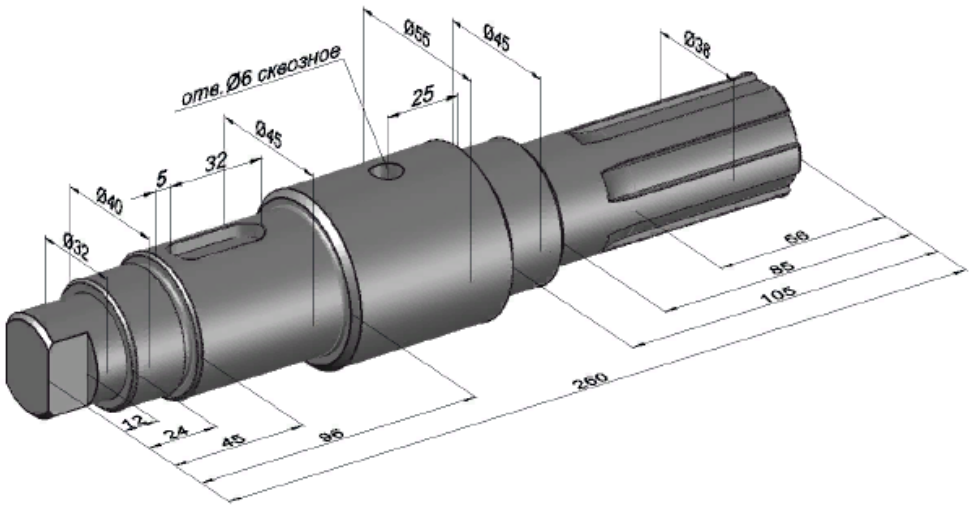
Вариант 1



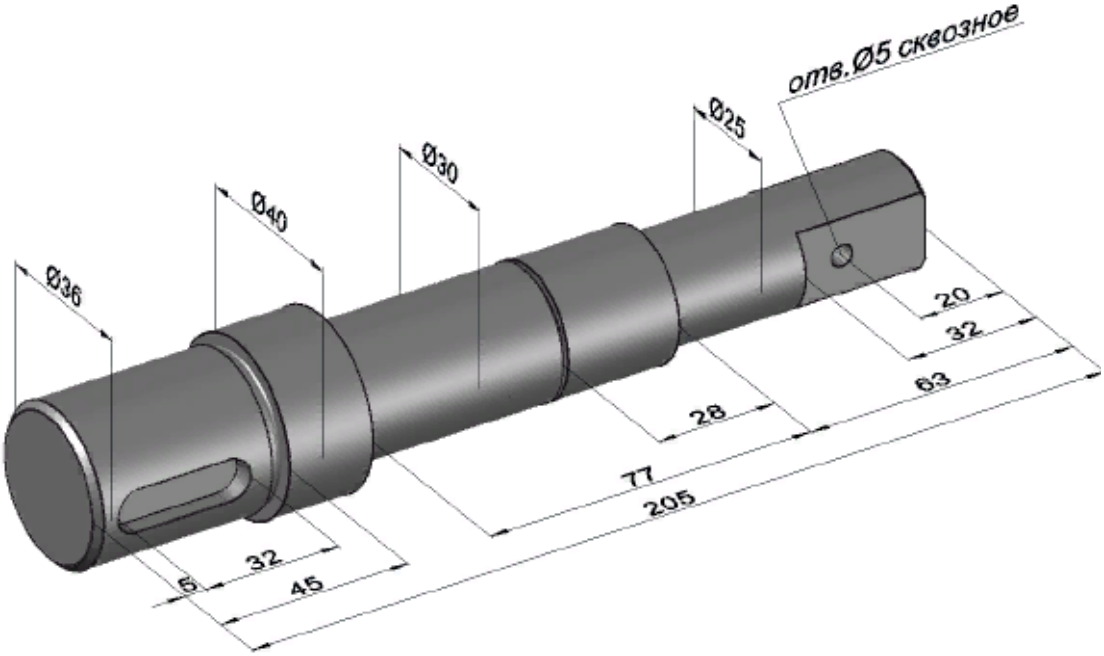
Вариант 2



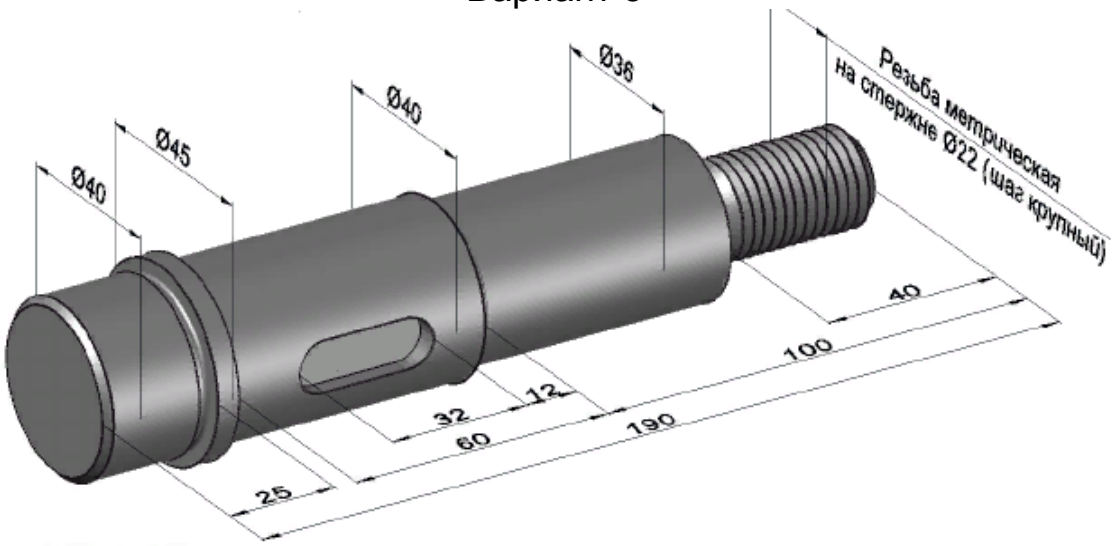
Вариант 3



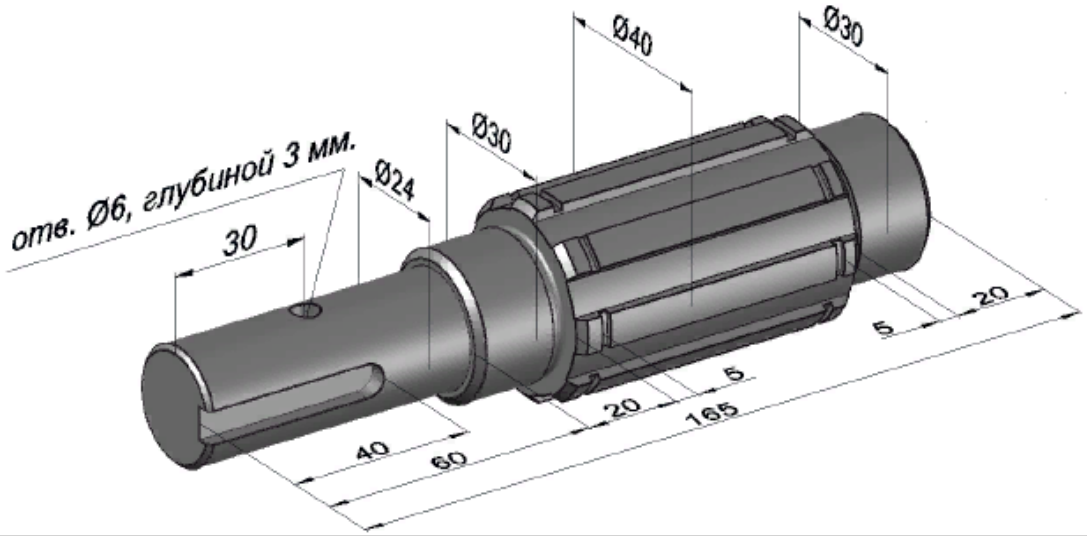
Вариант 4



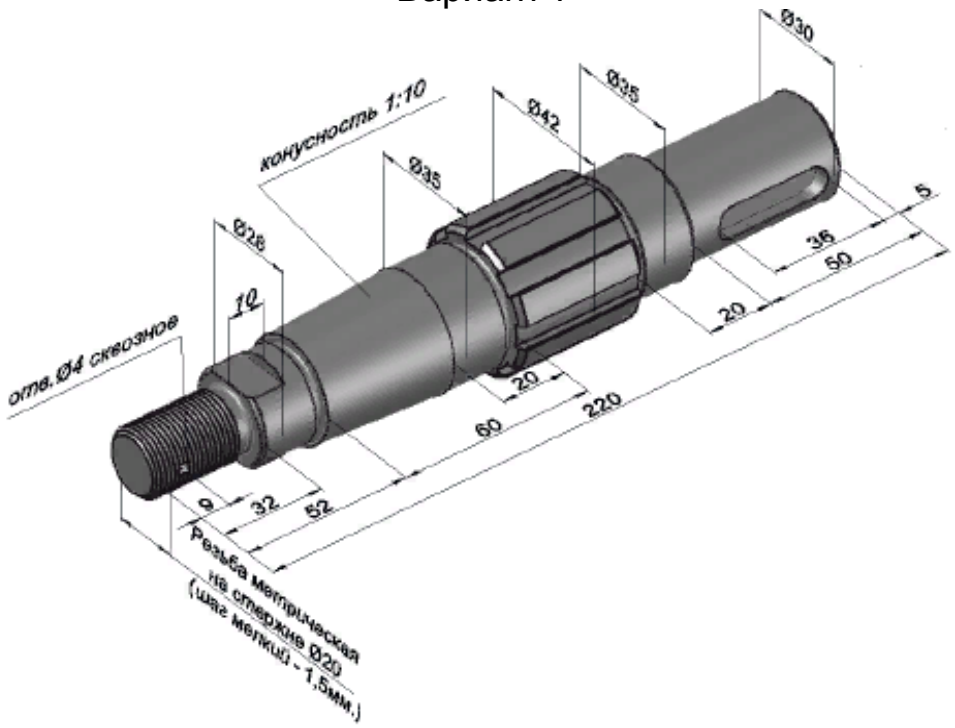
Вариант 5



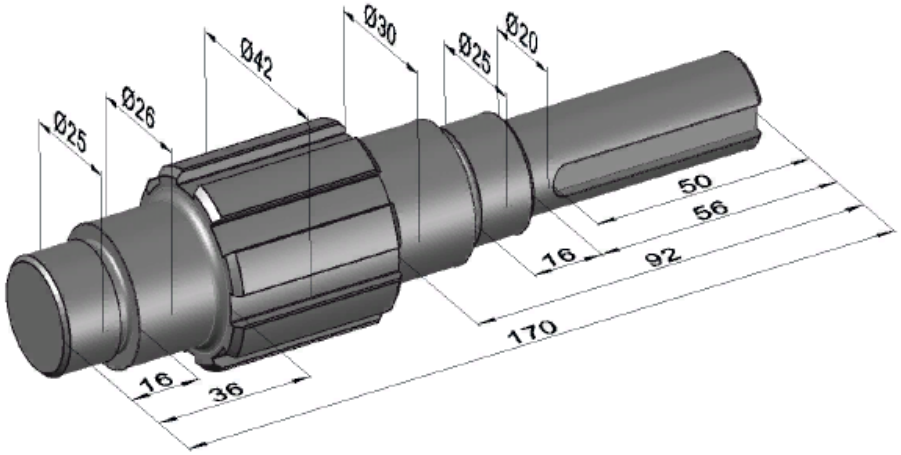
Вариант 6



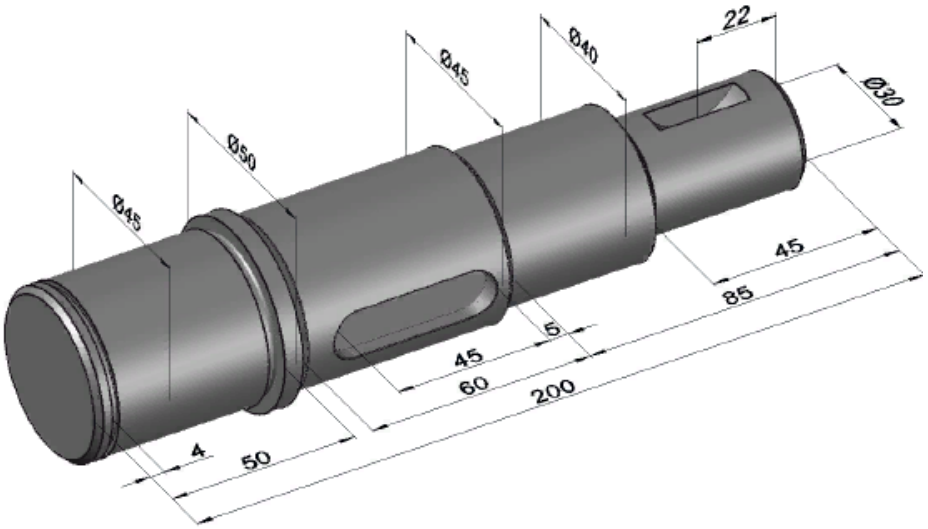
Вариант 7



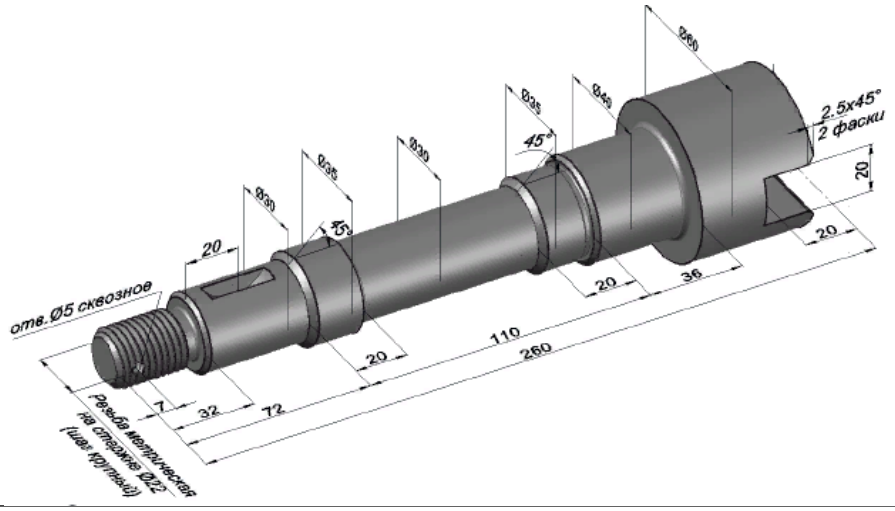
Вариант 8



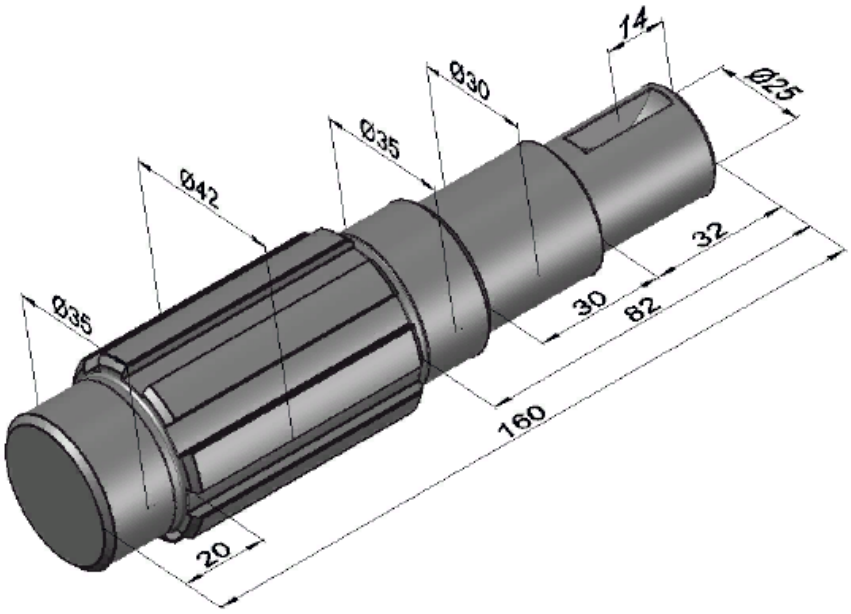
Вариант 9



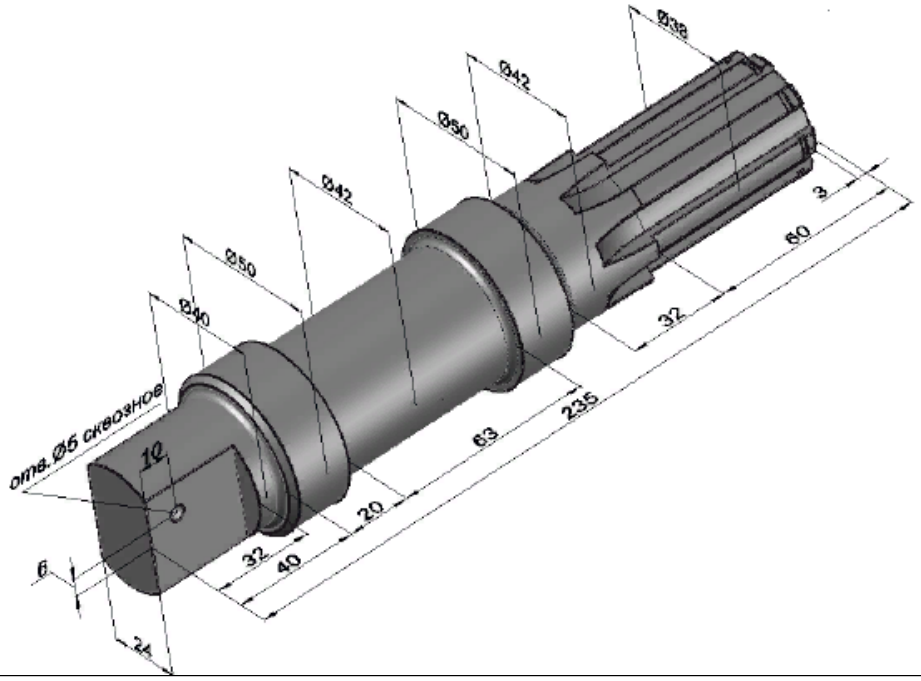
Вариант 10



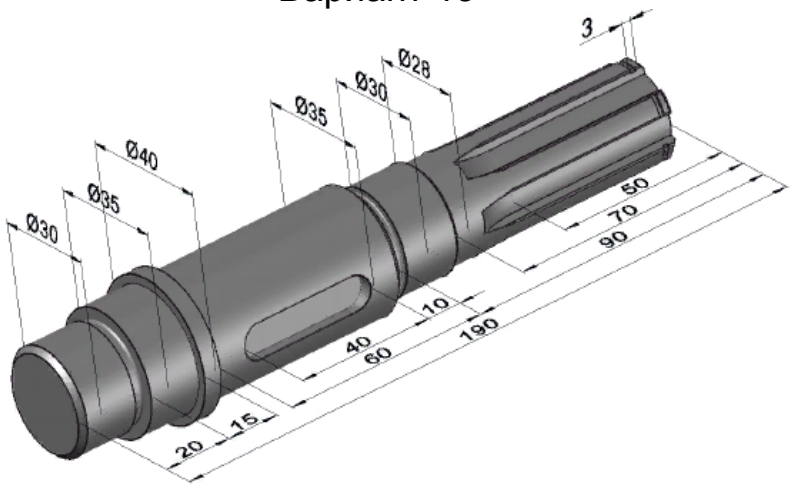
Вариант 11



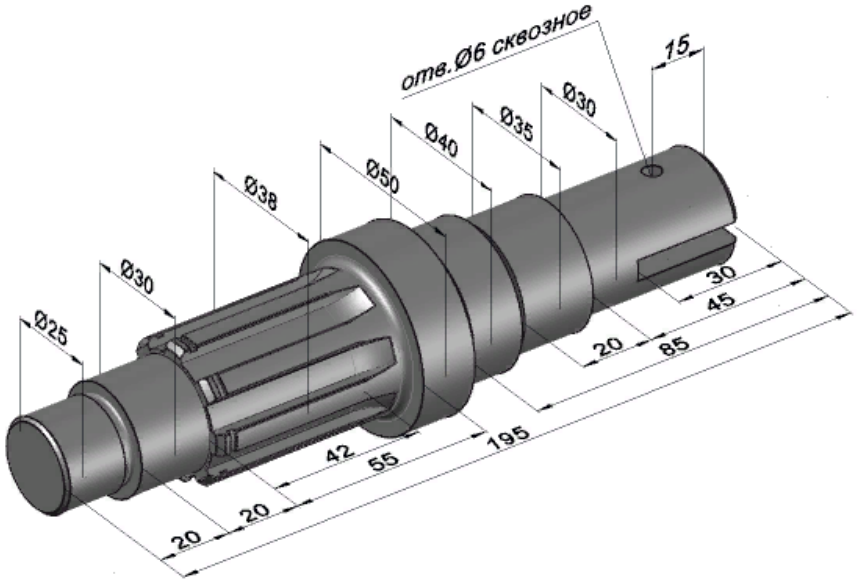
Вариант 12



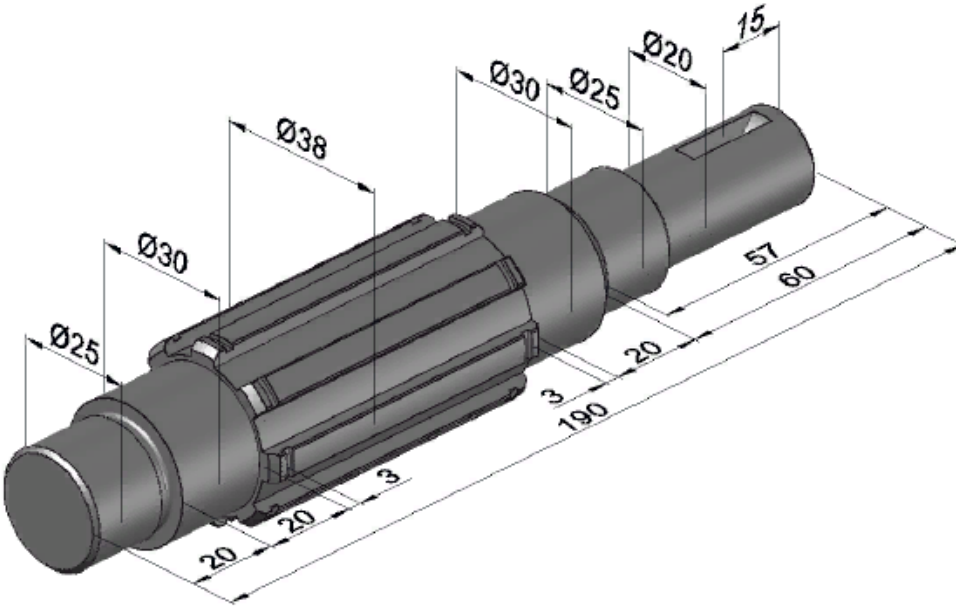
Вариант 13



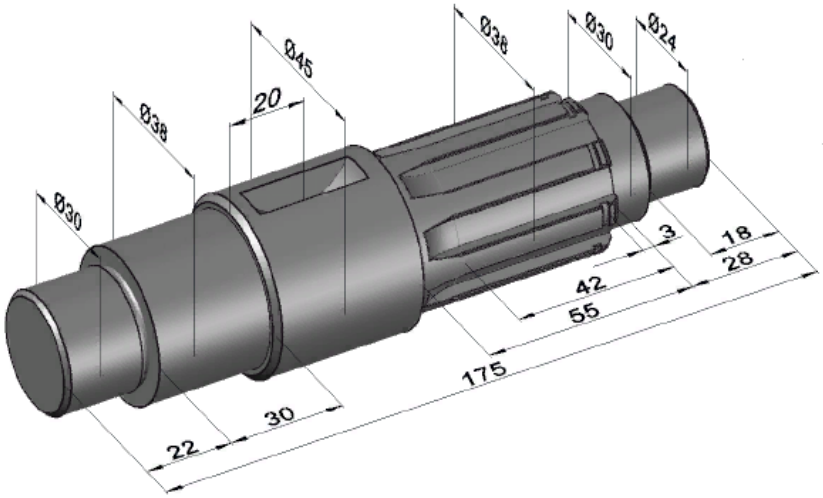
Вариант 14



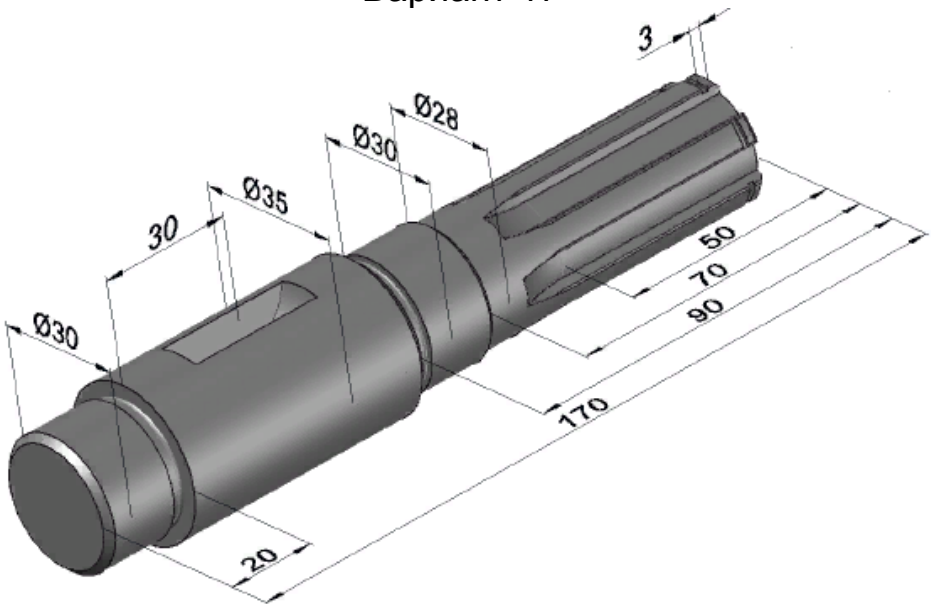
Вариант 15



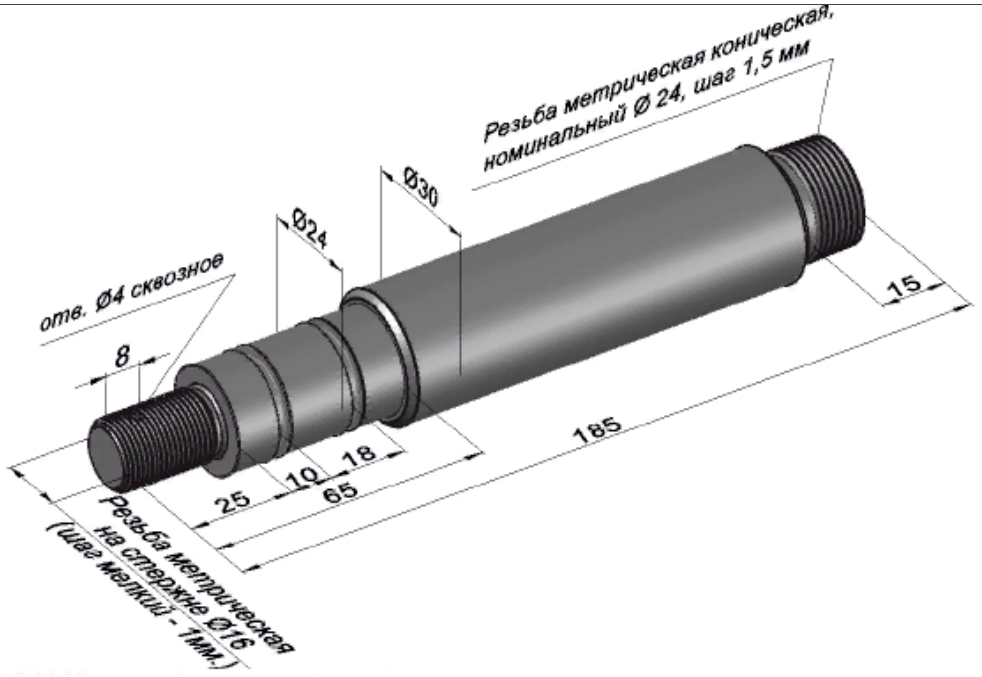
Вариант 16



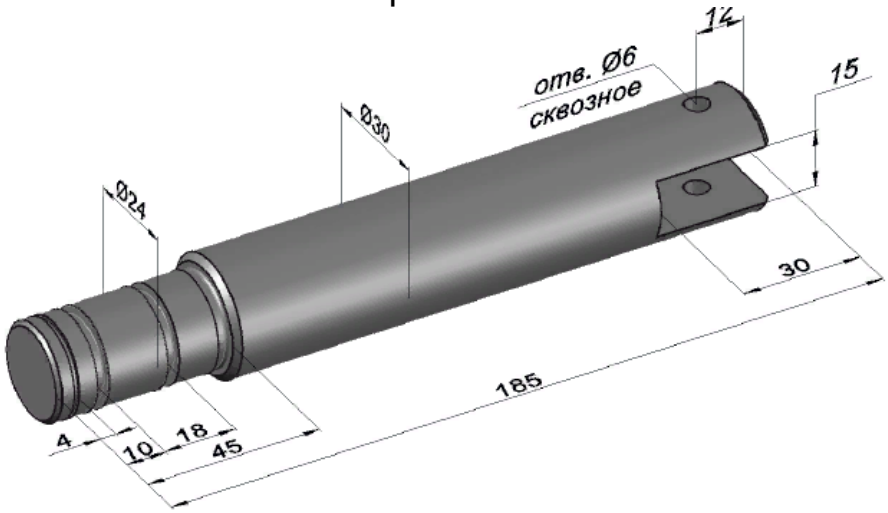
Вариант 17



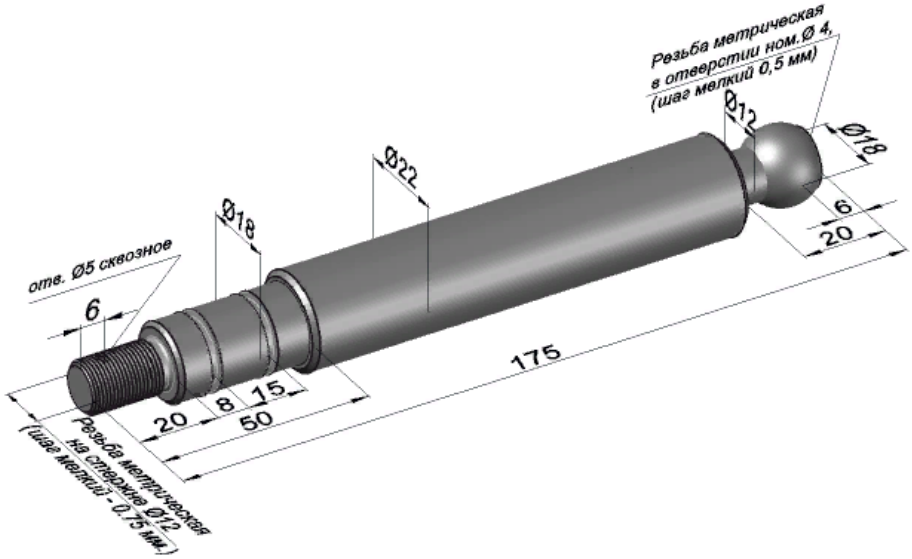
Вариант 18



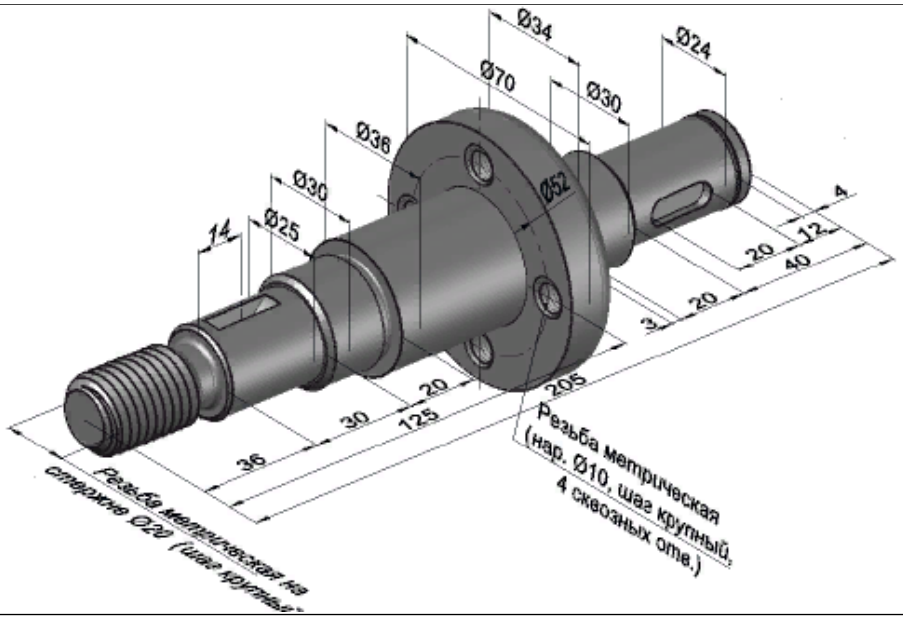
Вариант 19



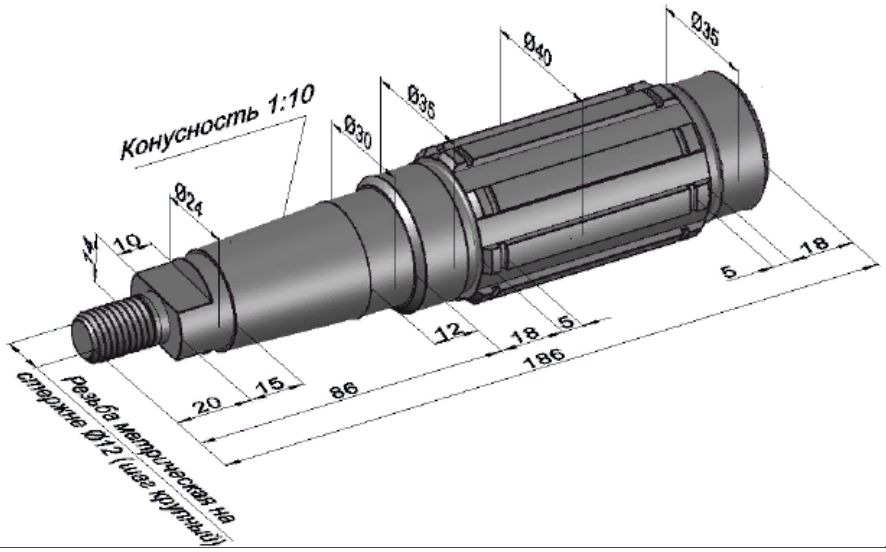
Вариант 20



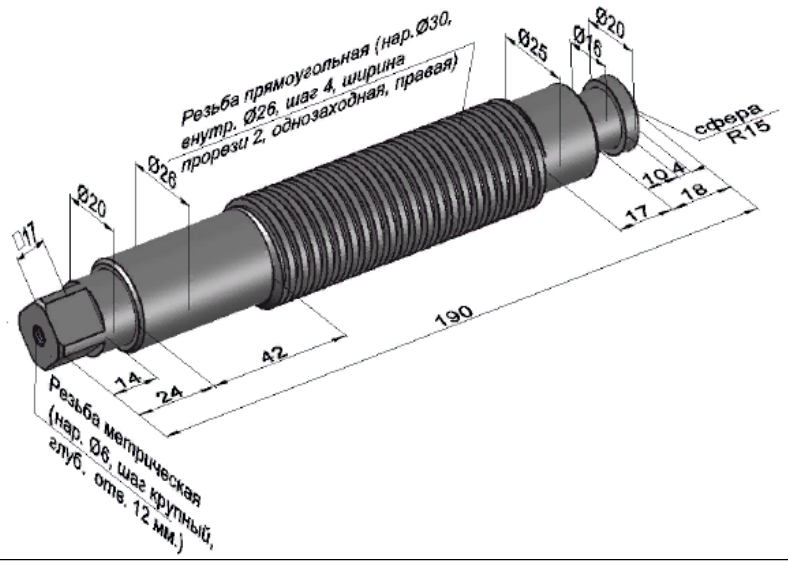
Вариант 21



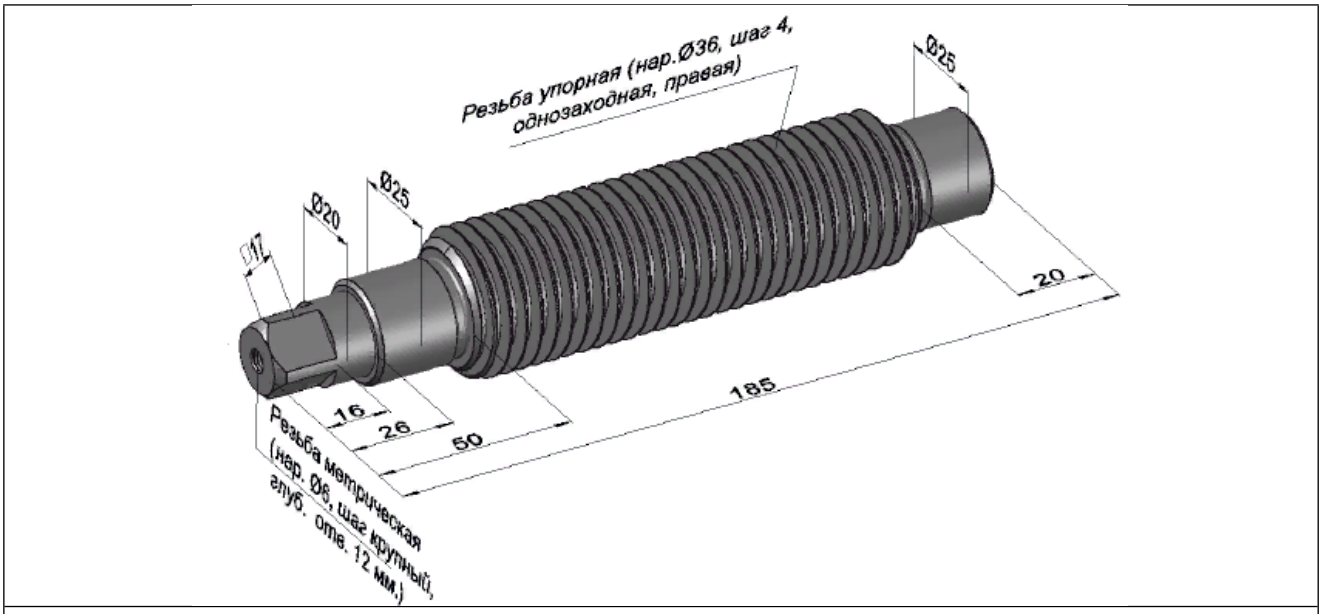
Вариант 22



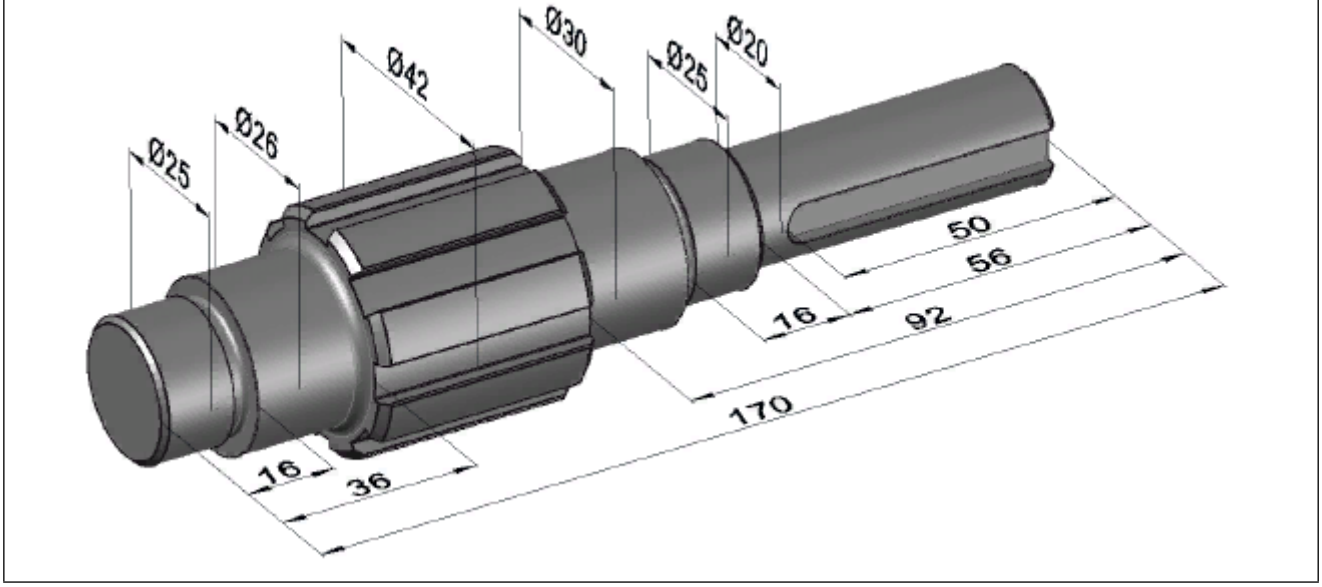
Вариант 23



Вариант 24



Вариант 25



4 Выполнение курсового проекта

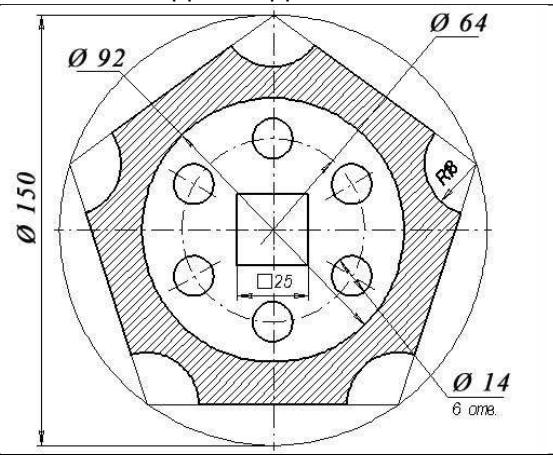
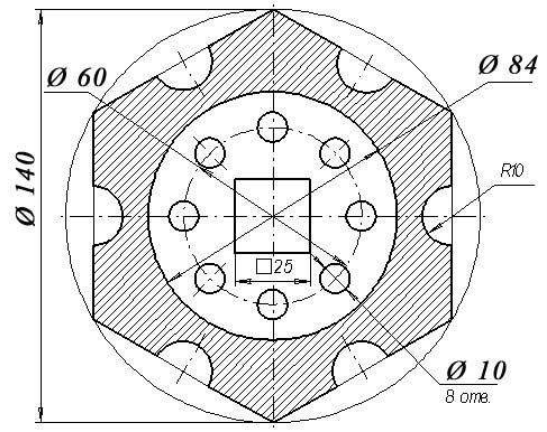
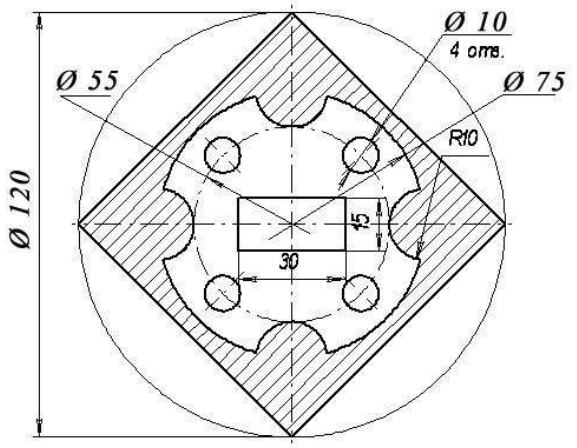
В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

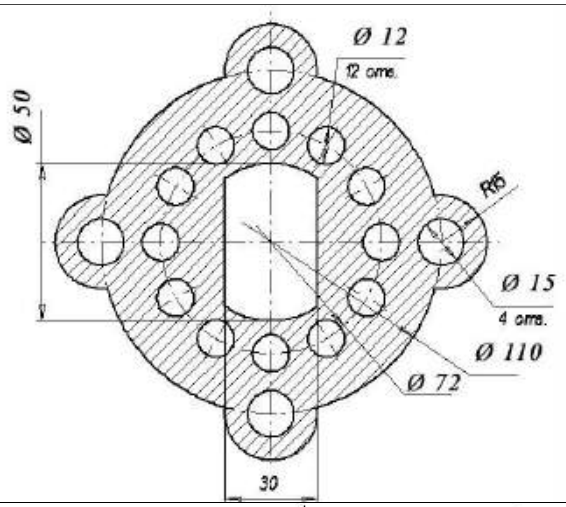
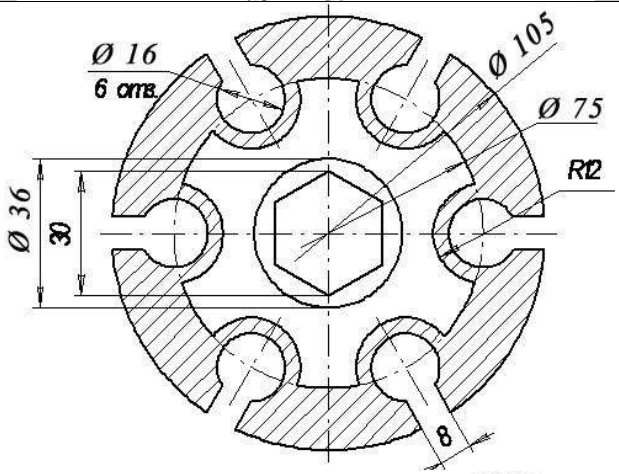
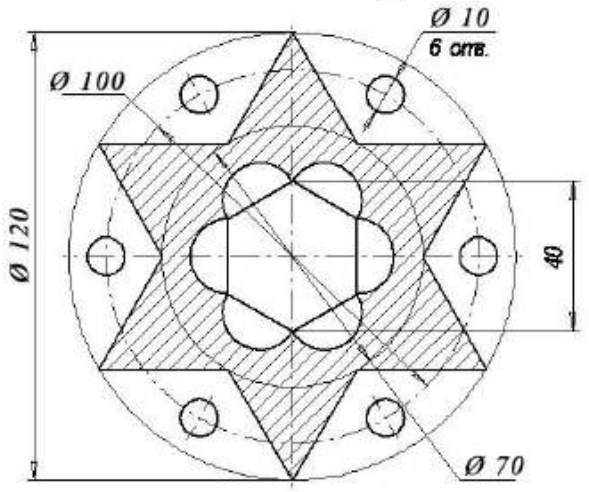
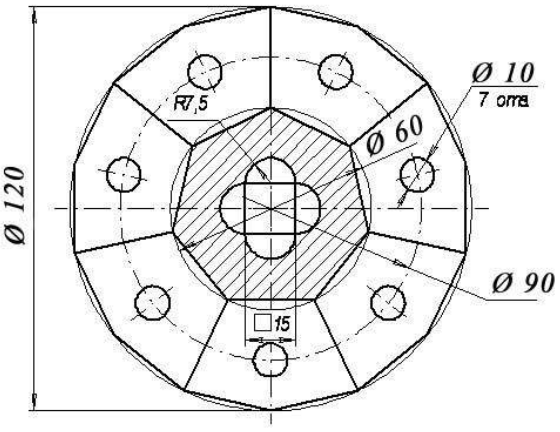
Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО СибГИУ.

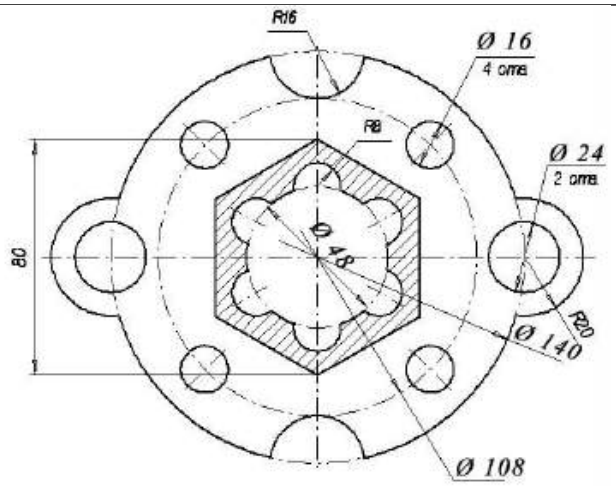
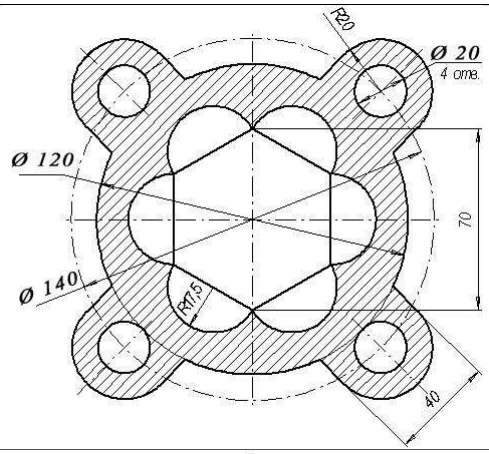
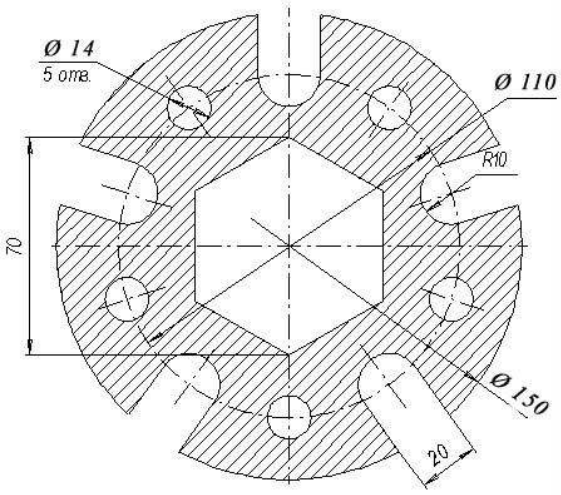
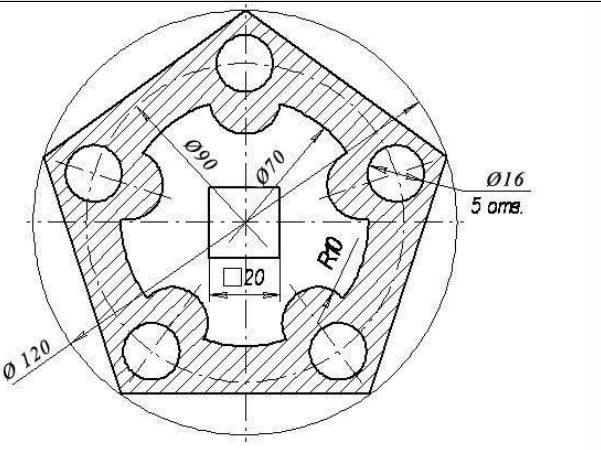
Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО
СибГИУ.

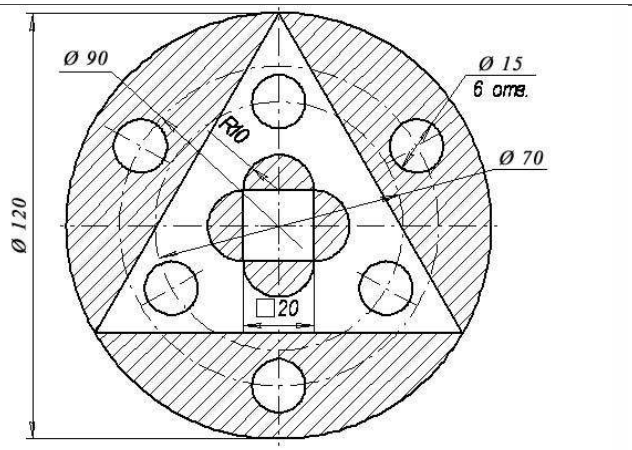
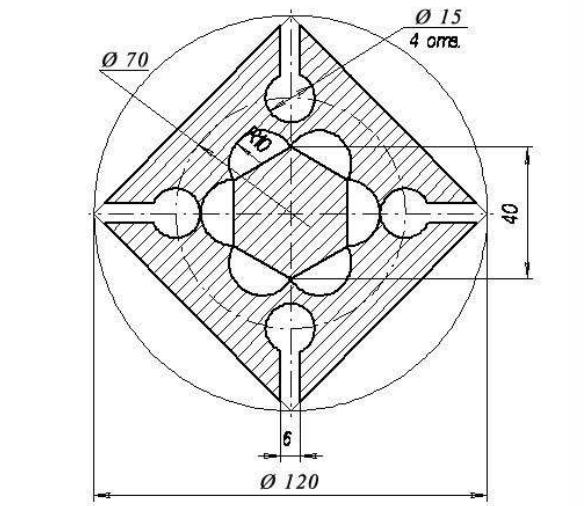
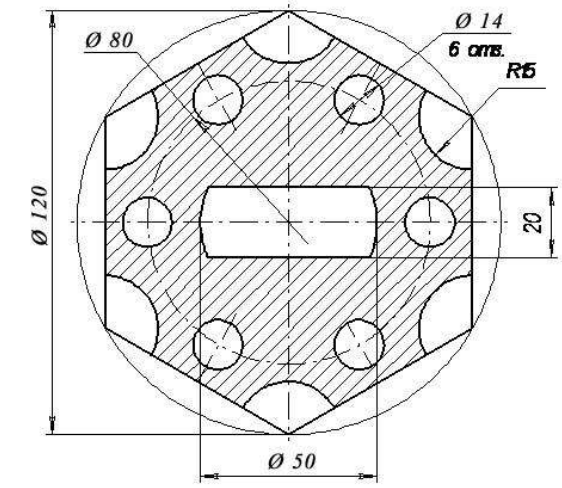
Варианты деталей для разработки технологической карты изготовления детали с использованием САПР приведены в таблице №2

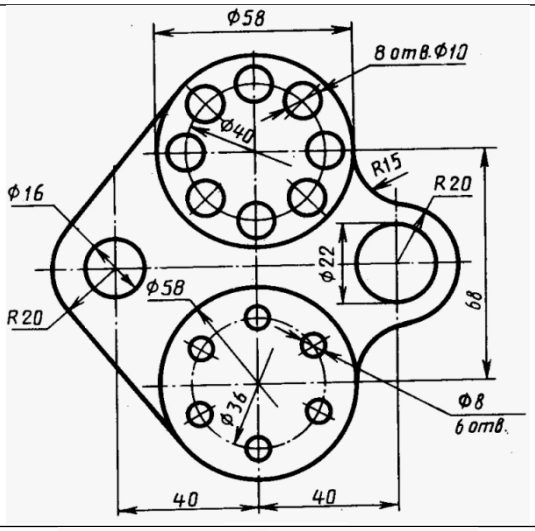
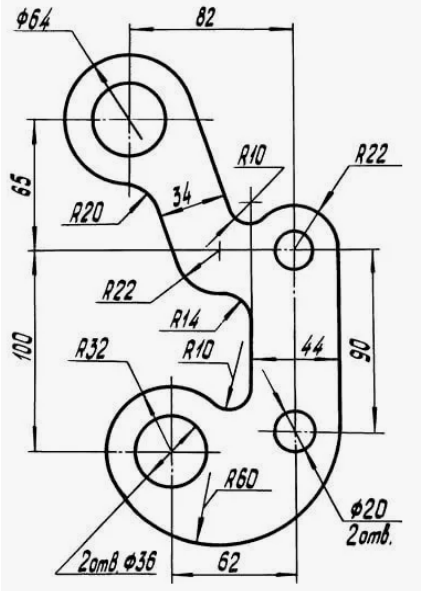
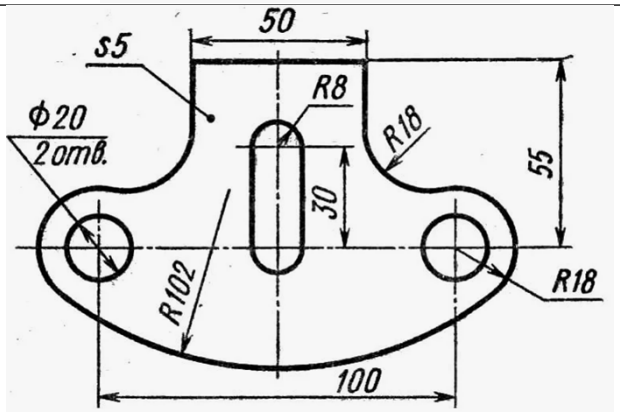
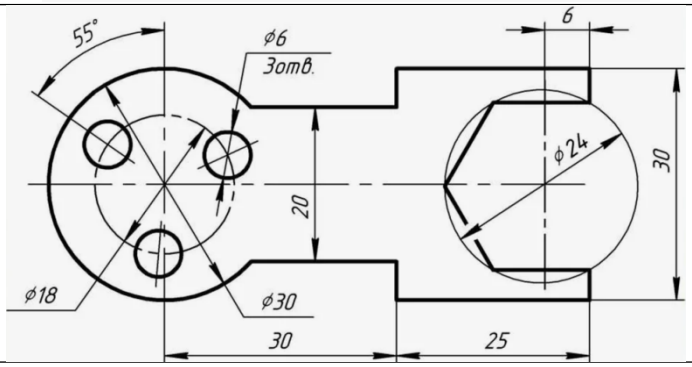
Таблица №2 Варианты деталей для разработки технологической карты

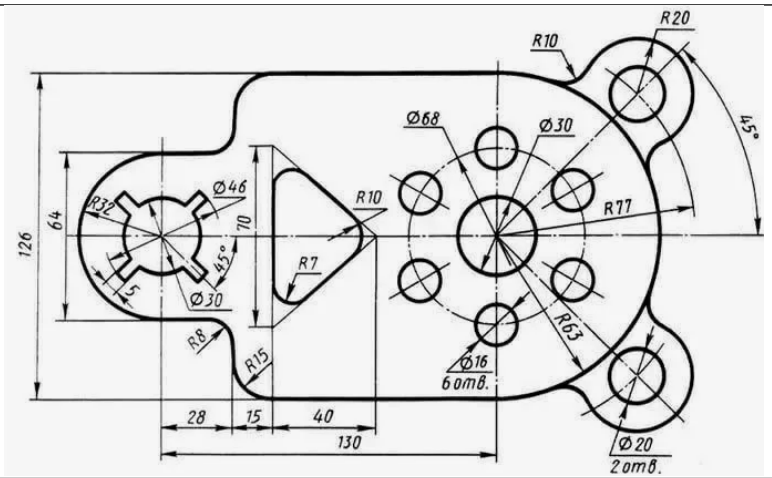
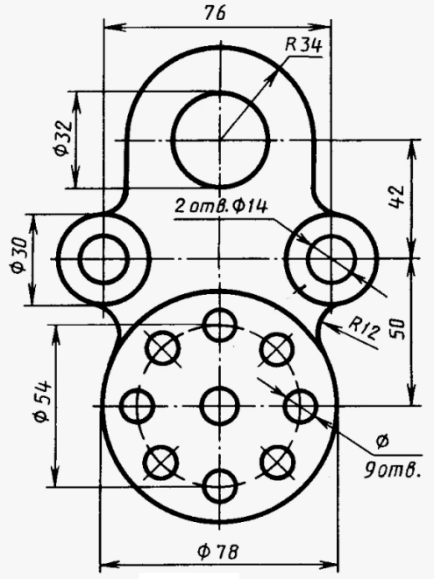
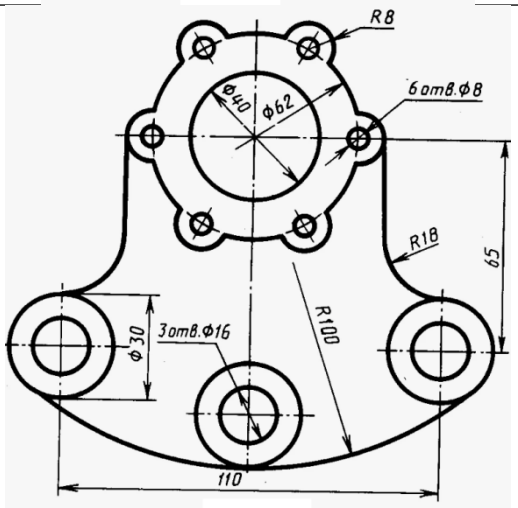
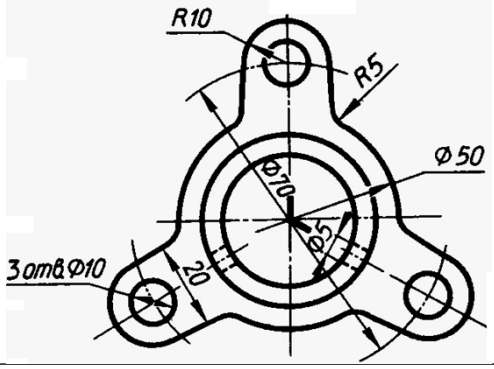
№ варианта	Схема задания для выполнения
1	
2	
3	

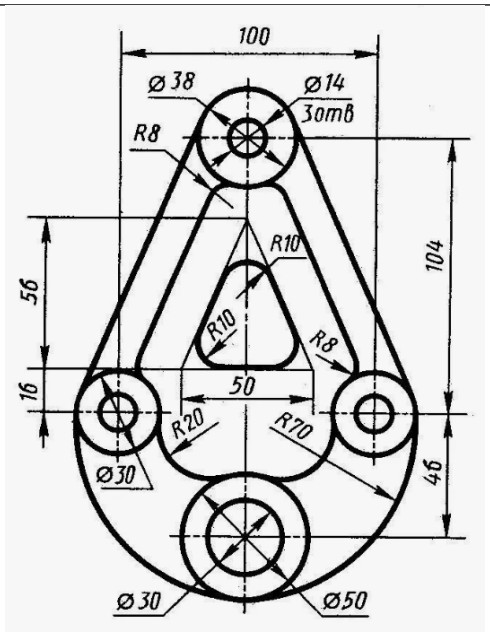
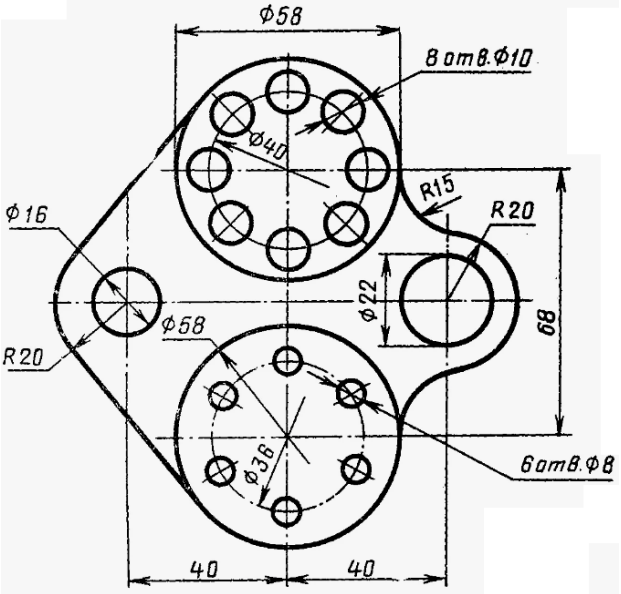
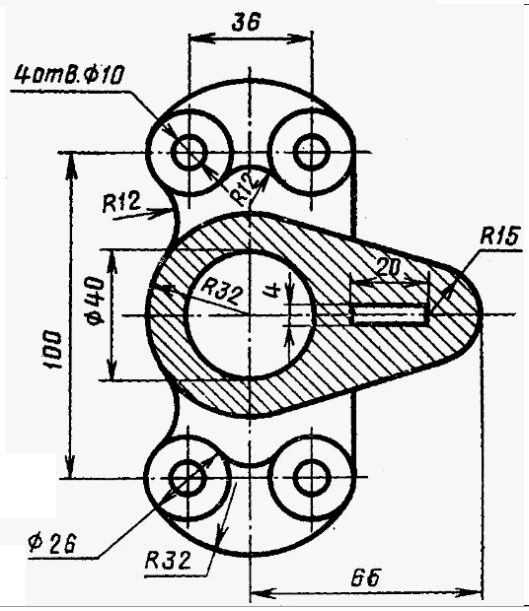
4	Ø 12 12 отв. Ø 50 R6 Ø 15 4 отв. Ø 110 Ø 72 30
5	Ø 16 6 отв. Ø 105 Ø 75 R12 Ø 36 30 8
6	Ø 10 6 отв. Ø 100 Ø 120 40 Ø 70
7	R7,5 Ø 10 7 отв. Ø 60 Ø 120 Ø 90 □15

8	R16 Ø 16 4 отв. R8 Ø 24 2 отв. 80 Ø 48 R20 Ø 140 Ø 108
9	R20 Ø 20 4 отв. Ø 120 70 Ø 140 R7,5 40
10	Ø 14 5 отв. Ø 110 R10 70 Ø 150 20
11	Ø90 Ø70 Ø16 5 отв. R10 □20 Ø 120

12	Ø 90 Ø 15 6 отв. R40 Ø 70 Ø 120 □20
13	Ø 15 4 отв. Ø 70 R40 40 6 Ø 120
14	Ø 80 Ø 14 6 отв. R6 Ø 120 20 Ø 50

15	ϕ58 8 отв.ϕ10 ϕ40 R15 R20 ϕ16 ϕ22 68 ϕ58 R20 ϕ36 ϕ8 6 отв. 40 40
16	ϕ64 82 R10 R22 65 34 R20 R22 R14 100 R32 R10 44 90 R60 ϕ20 2отв. 2отв.ϕ36 62
17	50 S5 R8 ϕ20 2отв. R18 55 30 R102 R18 100
18	55° ϕ6 3отв. 6 ϕ24 30 20 ϕ18 ϕ30 30 25

19	R20 R10 45° Ø68 Ø30 R77 Ø46 R32 70 64 126 R10 45° R7 Ø30 R8 R15 R63 Ø16 6 отв. 28 15 40 130 Ø20 2 отв.
20	76 R34 Ø32 2 отв. Ф14 42 Ø30 R12 50 Ø54 Ø 9 отв. Ф78
21	R8 Ф40 Ф62 6 отв. Ф8 R18 65 Ф30 3 отв. Ф16 R100 110
22	R10 R5 Ø50 Ø10 3 отв. Ф10 20

23	
24	
25	

5 Вопросы к защите курсового проекта

1. Что входит в состав математического обеспечения САПР ТП?

2. Множество и подмножество. Дать определения. Способы задания множеств.

3. Какие существуют операции над множествами? В чём отличия кортежа от множества?

4. Приведите примеры использования математического аппарата соответствий для поиска технологических решений.

5. В каком виде может выражаться график соответствия?

6. Что такое граф? Дать определение. Ориентированный и неориентированный графы.

7. Перечислите способы задания графов.

8. Маршрут, цепь, цикл на неориентированном графе. Граф-дерево. Дать определения.

9. Путь и контур на ориентированном графе. Граф-сеть. Дать определения.

10. Что такое высказывание. Какие логические операции над высказываниями вам известны?

11. Дайте определение конъюнкции и дизъюнкции, приведите примеры.

12. Дайте определение импликации и эквивалентности, приведите примеры.

13. Понятие предиката. Дать определение. Одноместные и многоместные предикаты.

14. Какие существуют операции квантирования применительно к предикатам?

15. Какие существуют математические модели деталей в технологическом проектировании?

16. Упорядочивающие модели в технологическом проектировании. Приведите примеры.

17. Что такое алгоритм? Дать определение.

18. Какие существуют алгоритмы при автоматизированном выборе технологических решений? Приведите примеры.

19. Что означает оптимизационный подход при автоматизированном проектировании технологических процессов?

20. Какой технологический процесс называется оптимальным? Критерий оптимизации и целевая функция.

21. Структурная и параметрическая оптимизация. Дать определение. Привести примеры.

22. Какие задачи решаются методами параметрической и структурной оптимизации? Приведите примеры.

23. В чём заключаются особенности структурной оптимизации технологических процессов?

24. Назовите основные направления, снижающие количество рассматриваемых технологических процессов при структурной оптимизации.

25. Техническое обеспечение САПР. Дайте определение. Назовите центральные и периферийные технические средства.

6 Оценивание обучающегося на зачете

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