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

Компьютерное моделирование объектов и процессов машиностроения

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 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: 12-07-2025 09:05:09 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основ практического применения систем математического и компьютерного моделирования при проектировании машиностроительных изделий, производств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– выработка навыков активного применения ЭВМ при создании современных машин и технологий; овладение основными методами постановки задач проектирования, методами автоматизированного расчета и проектирования, методами математического и компьютерного моделирования.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **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:

– Компьютерный инжиниринг технологических машин;
– Разработка конструкторско-технологической документации;
– Экспертиза технической документации.

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

– САПР технологических процессов;
– Научно-исследовательская работа;
– 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:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы | ОПК-13.1 Классифицирует принципы алгоритмизации и работы современных цифровых программ | – знать: принципы алгоритмизации и работы современных цифровых программ проектирования.<br>– уметь: применять |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности | проектирования | принципы алгоритмизации и работы современных цифровых программ проектирования. |
| | | ОПК-13.2 Понимает алгоритмы цифрового моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования | – знать: алгоритмы цифрового моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования.<br>– уметь: разрабатывать и применять алгоритмы цифрового моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования. |
| | | ОПК-13.3 Применяет цифровые программы для проектирования и испытания работоспособности технологических машин и оборудования | – знать: методы разработки и применения цифровых программы проектирования технологических машин и оборудования.<br>– уметь: разрабатывать применять цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования. |
| | ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | ОПК-5.1 Понимает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | – знать: аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.<br>– уметь: применять аналитические и |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. |
| | | ОПК-5.2 Использует программно-технические средства для создания математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | – знать: программно-технические средства для создания математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.<br>– уметь: использовать программно-технические средства для создания математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. |
| | | ОПК-5.3 Разрабатывает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | – знать: аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.<br>– уметь: применять аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. |

## 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.* | ***180*** | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***5*** | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| 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.* | | ***112*** | *112* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы моделирования объектов и процессов (Математическое и физическое моделирование. Программная система математического и имитационного моделирования Maple);

Раздел 2 Компьютерное 2D-проектирование в машиностроении (Элементы построения, элементы изображения. Свойства элементов. Операции над элементами. Параметрическое построение чертежа детали. Работа с библиотекой стандартных изделий. Создание параметрических сборочных чертежей. Анимационное моделирование кинематики механических систем);

Раздел 3 Компьютерное 3D-моделирование в машиностроении (Основные принципы, понятия и элементы. Основные операции трехмерного моделирования. Создание 3D-модели детали.

Автоматизация создания конструкторско-технологической документации по трехмерным моделям.).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Математическое и физическое моделирование. Программная система математического и имитационного моделирования Maple | 4 | |
| Раздел 2. | Компьютерное 2D-проектирование в машиностроении, Элементы построения, элементы изображения. Свойства элементов. Операции над элементами. Параметрическое построение чертежа детали. Анимационное моделирование кинематики механических систем. | 4 | |
| Раздел 3. | Компьютерное 3D-моделирование в машиностроении. Основные принципы, понятия и элементы. Основные операции трехмерного моделирования. Создание 3D-модели детали. Автоматизация создания конструкторско-технологической документации по трехмерным моделям | 8 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | **подготовки** |
| Раздел 1;<br>Раздел 2. | Создание моделей механических конструкций,Разработка конструкторско-технологической документации по 3D моделям | 10 | |
| Раздел 3. | Создание 3D сборочных моделей механических конструкций с применением элементов библиотеки стандартных изделий. | 6 | |
| **Итого:** | | **16** | **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;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 36 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к | 36 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 40 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 36 | |
| **Итого:** | | **148** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-13;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Отчет о практической работе;<br>4. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-13;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Отчет о практической работе;<br>4. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-13;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Отчет о практической работе;<br>4. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>5. Тестовые задания |
| Экзамен. | ОПК-13;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы к экзамену;<br>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 – 10 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; отчет о практической работе; оценка участия в работе на лекционном 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 участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие |
|---|---|
| Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций | 0,5 |
| Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе:<br>- материал изложен последовательно, четко и аккуратно<br>- в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы | 0,5 |
| Всего | 1 |

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

### 12.2.4 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».

### 12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

**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.

Критерии оценки отчета о практической работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы. | 2,5 |
| Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей. | 1,25 |
| Отчет о практической работе оформлен аккуратно. | 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. |
| удовлетворитель | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| но | 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 Галяветдинов, Н. Р. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов, Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, П.А. Кайнов. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-7882-1567-9. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427925 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : практикум / А.Г. Семенов, И.А. Печерских. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 237 с. – ISBN 978-5-8353-2427-9. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574121 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Шорников, Ю. В. Компьютерное моделирование динамических систем : учебное пособие / Ю.В. Шорников, Д.Н. Достовалов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 68 с. – ISBN 978-5-7782-3276-1. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575038 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Черникова, О. С. Компьютерное моделирование : учебное пособие / О.С. Черникова, В.С. Карманов. – Новосибирск : НГТУ, 2021. – 100 с. – ISBN 978-5-7782-4531-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/306374 (дата обращения: 20.03.2025).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

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

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

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

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

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

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

7 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;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– T-FLEX CAD;
– 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);
- 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):

старший преподаватель Князев Антон Сергеевич (кафедра механики и машиностроения);

преподаватель Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

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

# Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

## Выберите один правильный ответ.

Выберите один правильный ответ.

1 За единицу измерения количества информации принят
- бод
- бит
- байт
- Кбайт

2 Производительность работы компьютера (быстрота выполнения операций) зависит от
- размера экрана дисплея
- частоты процессора
- напряжения питания
- быстроты нажатия на клавиши

3 Какое устройство может оказывать вредное воздействие на здоровье человека?
- принтер
- монитор
- системный блок
- модем

4 Файл – это
- единица измерения информации
- программа в оперативной памяти
- текст, распечатанный на принтере
- программа или данные на диске

5 Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает
- все стороны данного объекта
- некоторые стороны данного объекта
- существенные стороны данного объекта
- несущественные стороны данного объекта

6 Минимальным объектом, используемым в текстовом редакторе, является
- слово
- точка экрана (пиксел)
- абзац
- символ (знакоместо)

7 Количество различных кодировок букв русского алфавита составляет
- одну
- две (MS-DOS, Windows)
- три (MS-DOS, Windows,Macintosh)
- пять (MS-DOS, Windows,Macintosh, КОИ-8, ISO)

8 Инструментами в графическом редакторе являются
- линия, круг, прямоугольник
- выделение, копирование, вставка
- карандаш, кисть, ластик
- наборы цветов (палитры)

9 В состав мультимедиа-компьютера обязательно входят
- проекционная панель
- CD-ROM дисковод и звуковая плата
- модем
- плоттер

10 В электронных таблицах выделена группа ячеек A1:B3. Сколько ячеек входит в эту группу?
- 6
- 4

5 3

11 Основным элементом базы данных является
поле
форма
таблица
запись

12 Гипертекст – это
очень большой текст
структурированный текст, в котором могут осуществляться переходы по выделенным меткам
текст, набранный на компьютере
текст, в котором используется шрифт большого размера

13 Какое устройство обладает наименьшей скоростью обмена информацией?
CD-ROM дисковод
жесткий диск
дисковод для гибких дисков
микросхемы оперативной памяти

14 Заражение компьютерными вирусами может произойти в процессе
печати на принтере
работы с файлами
форматирования дискеты
выключения компьютера

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

16 Генеалогическое дерево семьи является
табличной информационной моделью
иерархической информационной моделью
сетевой информационной моделью
предметной информационной моделью

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

18 Наибольший информационный объем будет иметь файл, содержащий
страницу текста
черно-белый рисунок 100*100
аудиоклип длительностью 1 мин
видеоклип длительностью 1 мин

19 В электронных таблицах формула не может включать в себя
числа
имена ячеек
текст
знаки арифметических операций

20 Информационной (знаковой) моделью является
анатомический муляж
макет здания
модель корабля
диаграмма

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

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое проектирование?
2. Дайте определение понятия «производственный процесс».
3. Дайте определение понятия «технологический процесс».
4. Какие действия людей и орудий производства включает ТП?
5. В чем особенность ТП механообработки?
6. Какие разновидности описания ТП вы знаете?
7. Какие методы используются для разработки описания ТП?
8. Назначение ТПП
9. Какие функции выполняет конструкторская подготовка производства?
10. Какие функции выполняет ТПП?
11. Какой процент работ в ТПП выполняется с использованием САПР ТП?
12. Дайте определение понятия «типовое технологическое решение».
13. Дайте определение понятию «технологическая унификация».
14. Какие уровни технологической унификации используются при проектировании ТП?
15. Назовите разновидности технологического проектирования.
16. В каком виде необходимо ввести информацию о детали для автоматизированного проектирования ТП?
17. Назовите задачи, которые необходимые решить при автоматизации проектировании ТП?
18. Где хранится переменная и условно-постоянные информации?
19. Выходная информация является переменной или постоянной?
20. Назовите методы представления исходной информации о детали?
21. Что такое код и кодирование?
22. Для чего выполняется классификация перед кодированием?
23. Назовите методы кодирования.
24. Какую структуру имеет конструкторский код?
25. Из каких позиций состоит код классификационной характеристики?
26. К каким классам отнесены детали машиностроения и приборостроения?
27. При каких методах проектирования ТП используется КТК?
28. Для чего служит ТКС?
29. При каких методах проектирования ТП используется ТКС?

## 3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

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:

Вопрос 1
Какие подсистемы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, и совокупность которых часто называют системной средой (или оболочкой) САПР?

Выберите один ответ:
а. CAM – системы

b. PDM-системы
c. Проектирующие подсистемы
d. CAD – системы
e. Обслуживающие подсистемы

Вопрос 2
Какое из обеспечений САПР выражается языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР?

Выберите один ответ:
a. Техническое обеспечение
b. Лингвистическое обеспечение
c. Математическое обеспечение
d. Организационное обеспечение
e. Программное обеспечение

Вопрос 3
На микроуровне проектирования математические модели представлены

Выберите один ответ:
a. Обыкновенными дифференциальными уравнениями
b. Системами алгебраических  и обыкновенных дифференциальных уравнений
c. Дифференциальными уравнениями в  частных производных с краевыми условиями
d. Алгебраическими уравнениями и их системами
Вопрос 4
Текст вопроса
При каком подходе к проектированию требуется синтезировать варианты системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов?

Выберите один ответ:
a. Блочно иерархический подход к проектированию
b. Проектирование с помощью прогнозирования
c. Структурный подход к проектированию
d. Объектно-ориентированный подход к проектированию
e. Системный подход к проектированию

Вопрос 5
Сколько уровней включает в себя эталонная модель взаимосвязи открытых систем?

Выберите один ответ:
a. 9
b. 7
c. 2
d. 5

Вопрос 6
Какое из обеспечений САПР объединяет математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования?

Выберите один ответ:
a. Математическое обеспечение
b. Программное обеспечение
c. Лингвистическое обеспечение
d. Техническое обеспечение
e. Информационное обеспечение

Вопрос 7

На этом уровне используют аппарат передаточных функций для исследования аналоговых (непрерывных) процессов или аппарат математической логики и конечных автоматов, если объектом исследования является дискретный процесс.

Выберите один ответ:
a. Математические модели макроуровня
b. Математические модели функционально-логического уровня
c. Математические модели микроуровня

Вопрос 8
Как называют компьютерную  сеть в проектных организациях, в которую включены десятки-сотни и более компьютеров, относящихся к разным проектным и управленческим подразделениям и размещенных в помещениях одного или нескольких зданий?

Выберите один ответ:
a. Корпоративная
b. Региональная
c. Интернет
d. Глобальная
e. Локальная

Вопрос 9
Что является средством односторонней передачи данных?

Выберите один ответ:
a. Линия связи
b. Локальная вычислительная сеть
c. Среда передачи данных
d. Канал передачи данных
e. Канал связи

Вопрос 10
Что является средством двустороннего обмена данными, включающее в себя аппаратуру окончания канала данных и линию связи?

Выберите один ответ:
a. Аппаратное обеспечение САПР
b. Среда передачи данных
c. Локальная вычислительная сеть
d. Линия связи
e. Канал передачи данных

Вопрос 11
Этими моделями, называемыми также сосредоточенными, являются системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, поскольку независимой переменной здесь остается только время t.

Выберите один ответ:
a. Математические модели макроуровня
b. Математические модели функционально-логического уровня
c. Математические модели микроуровня

Вопрос 12
На каком иерархическом уровне проектирования проектируют отдельные детали и элементы машин и приборов

Выберите один ответ:
a. Системный уровень
b. Микроуровень
c. Макроуровень
d. Уровень узлов
e. Уровень деталей

Вопрос 13
Как называется  технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства, цель которой — унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла»

Выберите один ответ:
a. CASE-технология
b. CALS-технология
c. Комплексная технология
d. PDM – система управления проектными данными (Design Process Management)
e. IT-технология

Вопрос 14

Требование к математическим моделям, которое определяется затратами ресурсов, требуемых для реализации модели (машинных времени и памяти).

Выберите один ответ:
a. Системные требования
b. Точность
c. Адекватность
d. Экономичность

Вопрос 15
Как называют часть физической среды, используемую для распространения сигналов в определенном направлении?

Выберите один ответ:
a. Канал связи
b. Среда передачи данных
c. Локальная вычислительная сеть

d. Линия связи
e. Канал передачи данных

Вопрос 16
Какие существуют топологии соединений узлов в локальной вычислительной сети?

Выберите один или несколько ответов:
a. Шинная
b. Звёздная
c. Кольцевая
d. Многоуровневая
e. Произвольная

Вопрос 17
На каком иерархическом уровне проектирования решают наиболее общие задачи проектирования систем, машин и процессов; результаты проектирования представляют в виде структурных схем, генеральных планов, схем размещения оборудования, диаграмм потоков данных и т.п.

Выберите один ответ:
a. Микроуровень
b. Системный уровень
c. Макроуровень
d. Структурный уровень
e. Уровень планов

Вопрос 18
На каком иерархическом уровне проектирования проектируют отдельные устройства, узлы машин и приборов; результаты представляют в виде функциональных, принципиальных и кинематических схем, сборочных чертежей и т.п.

Выберите один ответ:
a. Системный уровень
b. Узловой уровень
c. Функциональный уровень
d. Микроуровень
e. Макроуровень

Вопрос 19

Куда включаются системы автоматизированной разработки чертежей и системы геометрического моделирования?

Выберите один ответ:
a. CAE – системы автоматизированного конструирования (computer aided engineering)
b. CAD – системы автоматизированного проектирования (computer aided design)
c. PDM – система управления проектными данными (Design Process Management)
d. CAM – системы автоматизированного производства (computer aided manufacturing)
e. Обслуживающие подсистемы САПР

Вопрос 20
Какое из обеспечений САПР включает различные аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое коммутационное оборудование, линии связи, измерительные средства)

Выберите один ответ:
a. Программное обеспечение
b. Методическое обеспечение
c. Информационное обеспечение
d. Математическое обеспечение
e. Техническое обеспечение

Вопрос 21
На макроуровне проектирования математические модели представлены в виде

Выберите один ответ:
a. Системами алгебраических  и обыкновенных дифференциальных уравнений
b. Дифференциальных уравнениях в  частных производных с краевыми условиями
c. Обыкновенными дифференциальными уравнениями
d. Алгебраическими уравнениями и их системами

Вопрос 22
Какое из обеспечений САПР  состоит  из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании?

Выберите один ответ:
a. Техническое обеспечение
b. Лингвистическое обеспечение
c. Организационное обеспечение
d. Математическое обеспечение
e. Информационное обеспечение

Вопрос 23
К этим моделям, называемым распределёнными, относятся многие уравнения математической физики. Объектами исследования здесь являются поля физических величин, что требуется при анализе прочности строительных сооружений или машиностроительных деталей, исследовании процессов в жидких средах, моделировании концентраций и потоков частиц и т.п.

Выберите один ответ:
a. Математические модели функционально-логического уровня
b. Математические модели макроуровня
c. Математические модели микроуровня

Вопрос 24

Какие подсистемы САПР непосредственно выполняют проектные процедуры?

Выберите один ответ:
a. CAD – системы
b. Обслуживающие подсистемы
c. CAM – системы

d. Проектирующие подсистемы
e. PDM-системы

Вопрос 25
Какой подход к проектированию использует идеи декомпозиции сложных описаний объектов и соответственно средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятие стиля проектирования (восходящее и нисходящее), устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней?

Выберите один ответ:
a. Прямой подход к проектированию
b. Декомпозиционный подход к проектированию
c. Блочно иерархический подход к проектированию
d. Объектно-ориентированный подход к проектированию
e. Структурный подход к проектированию

Вопрос 26
Проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают путем взаимодействия человека и ЭВМ, называют

Выберите один ответ:
a. Автоматическим проектированием
b. Комбинированным проектированием
c. Иерархическим проектированием
d. Смешанным проектированием
e. Автоматизированным проектированием

Вопрос 27
Что представляет собой система реализующая автоматизированное проектирование?

Выберите один ответ:
a. Система автоматизированного производства
b. Система автоматизированной разработки чертежей
c. Система автоматизированного конструирования
d. Интегрированный комплекс программно-аппаратных средств для проектирования
e. Систему автоматизированного проектирования

Вопрос 28
Какое из обеспечений САПР представляется штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия

Выберите один ответ:
a. Организационное обеспечение
b. Лингвистическое обеспечение
c. Программное обеспечение
d. Техническое обеспечение
e. Математическое обеспечение

Вопрос 29

Какое из обеспечений САПР включает различные методики проектирования, иногда к нему относят также математическое обеспечение

Выберите один ответ:
a. Методическое обеспечение
b. Организационное обеспечение
c. Лингвистическое обеспечение
d. Техническое обеспечение
e. Программное обеспечение

Вопрос 30

Требование к математическим моделям, которое оценивается перечнем отражаемых свойств и областями адекватности

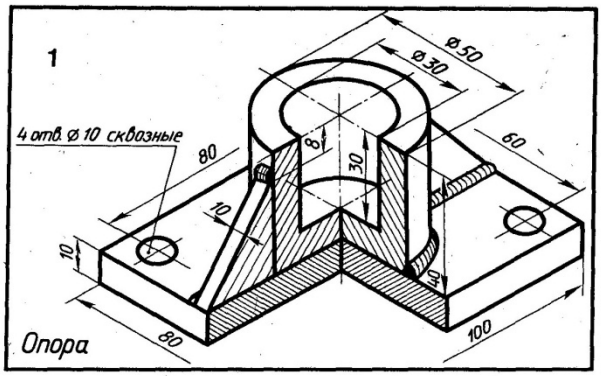
Выберите один ответ:
a. Системные требования
b. Адекватность
c. Точность
d. Экономичность

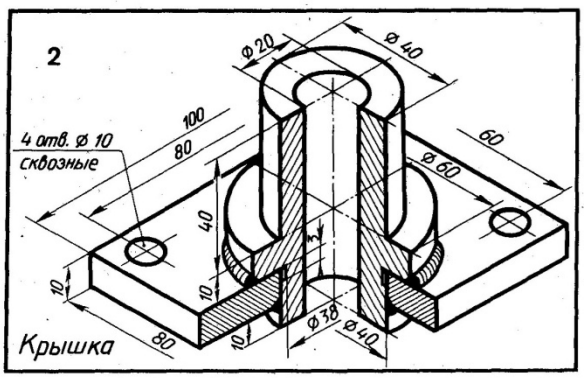
## 4 Выполнение практических работ

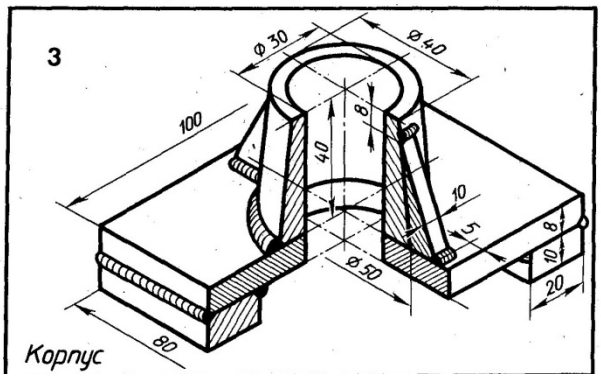
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

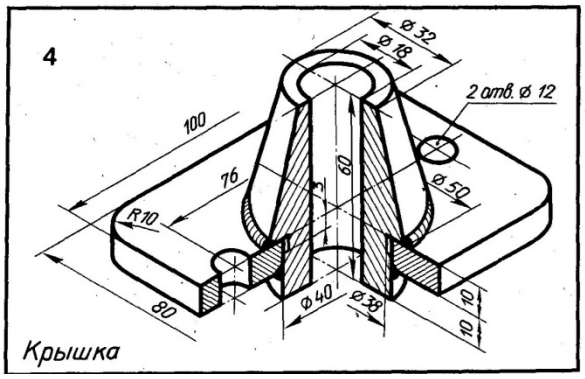
### Примеры заданий к практическим работам

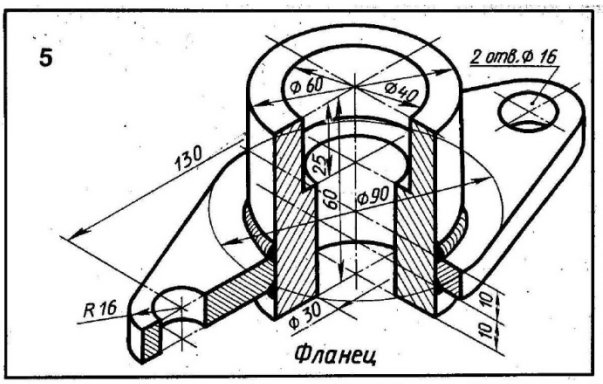
**1.** С помощью САПР T-Flex создать трёхмерную твердотельную модель детали с учетом сварочных швоф и особенностей расположения детали, выполнить в автоматизированном режиме чертеж детали с учетом конструктивных особенностей

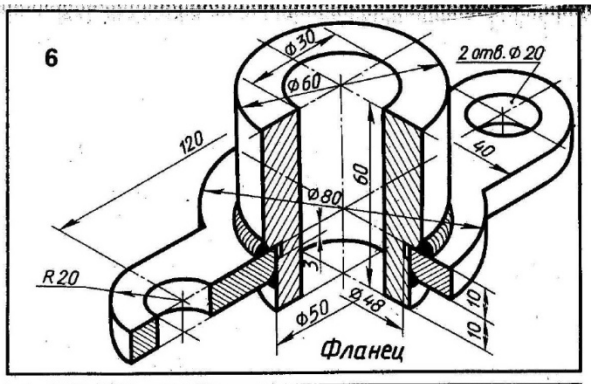

1
4 отв. ⌀ 10 сквозные
⌀ 50
⌀ 30
80
60
8
30
10
10
20
80
100
Опора

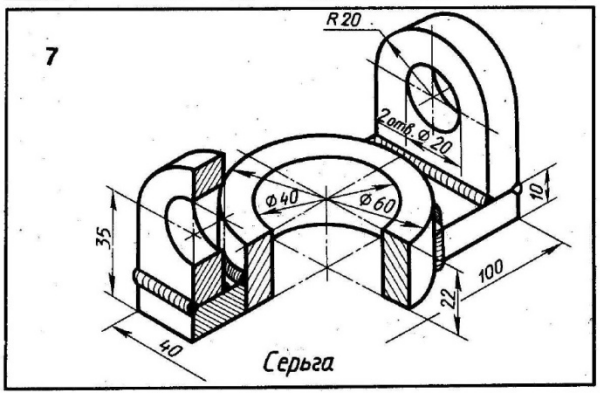

2
4 отв. ⌀ 10
сквозные
⌀ 20
⌀ 40
100
80
60
⌀ 60
40
10
10
⌀ 38
⌀ 40
80
Крышка

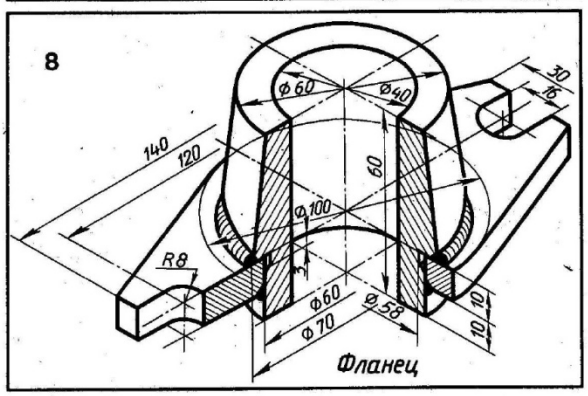

3
⌀ 30
⌀ 40
100
8
40
10
5
10
8
20
⌀ 50
80
Корпус

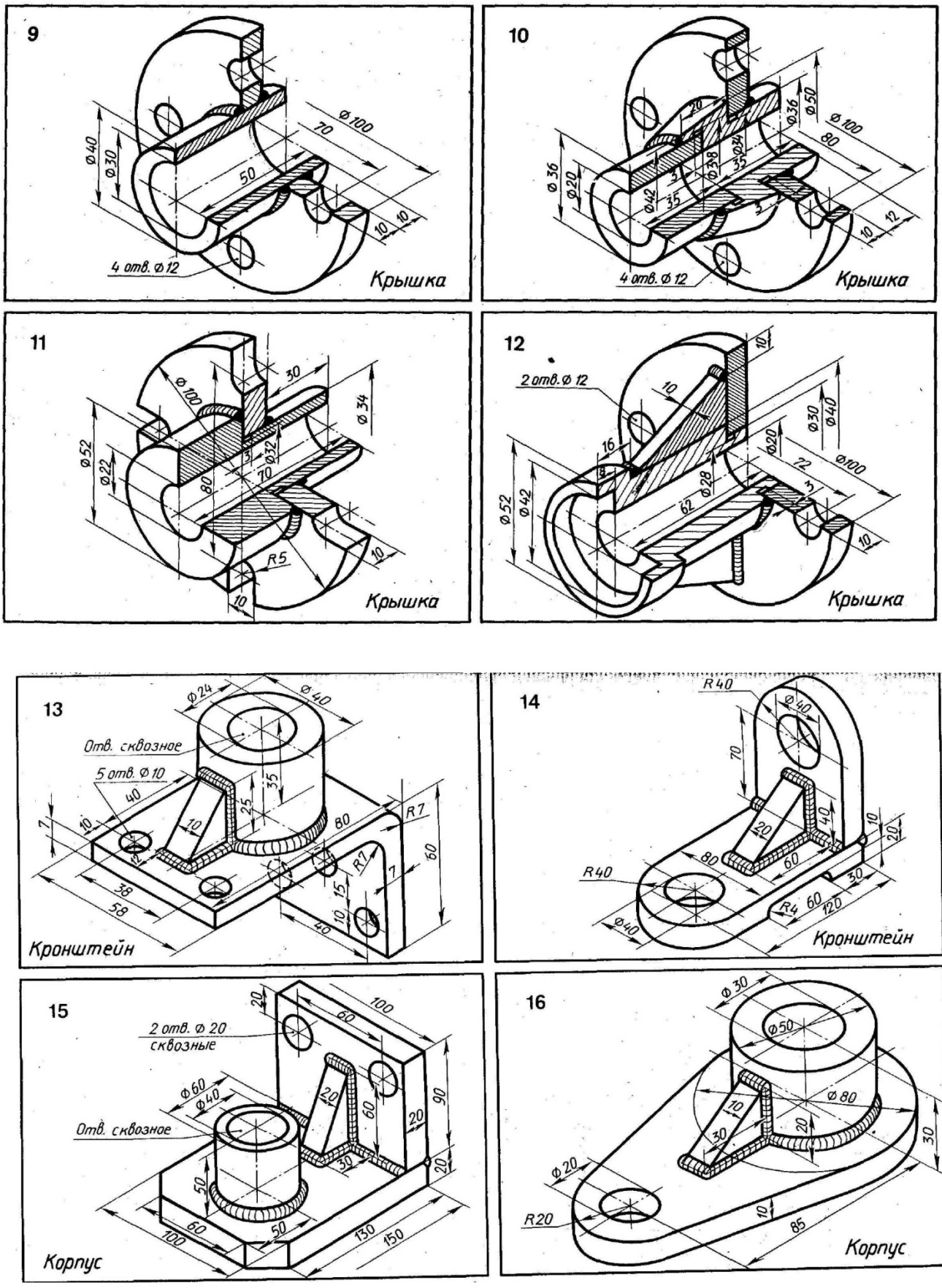

4
⌀ 32
⌀ 18
2 отв. ⌀ 12
100
76
R10
60
⌀ 50
80
⌀ 40
⌀ 38
10
10
Крышка

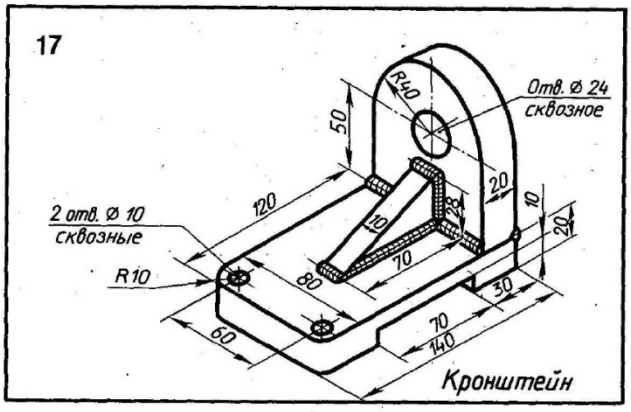

5
2 отв. ⌀ 16
⌀ 60
⌀ 40
130
25
60
⌀ 90
R 16
⌀ 30
10
10
Фланец

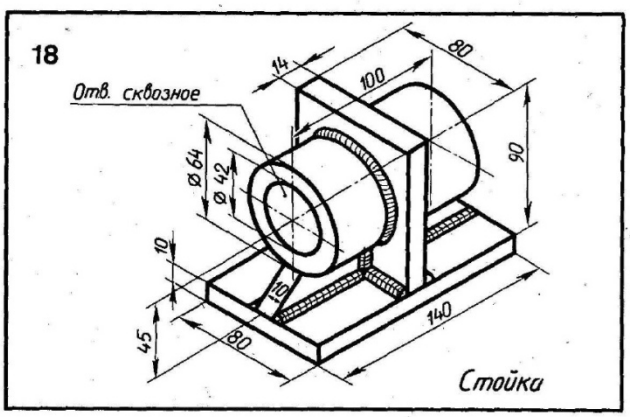

6
⌀ 30
2 отв. ⌀ 20
⌀ 60
120
40
60
⌀ 80
R 20
⌀ 50
⌀ 48
10
10
Фланец


7
R 20
2 отв. ⌀ 20
⌀ 40
⌀ 60
10
35
100
22
40
Серьга


8
⌀ 60
⌀ 40
30
16
140
120
60
⌀ 100
R 8
⌀ 60
⌀ 70
⌀ 58
10
10
Фланец


9
Крышка
4 отв. ⌀12
10
11
Крышка
12
Крышка
2 отв. ⌀12
13
Кронштейн
Отв. сквозное
5 отв. ⌀10
14
Кронштейн
R40
15
Корпус
2 отв. ⌀20
сквозные
Отв. сквозное
16
Корпус
R20



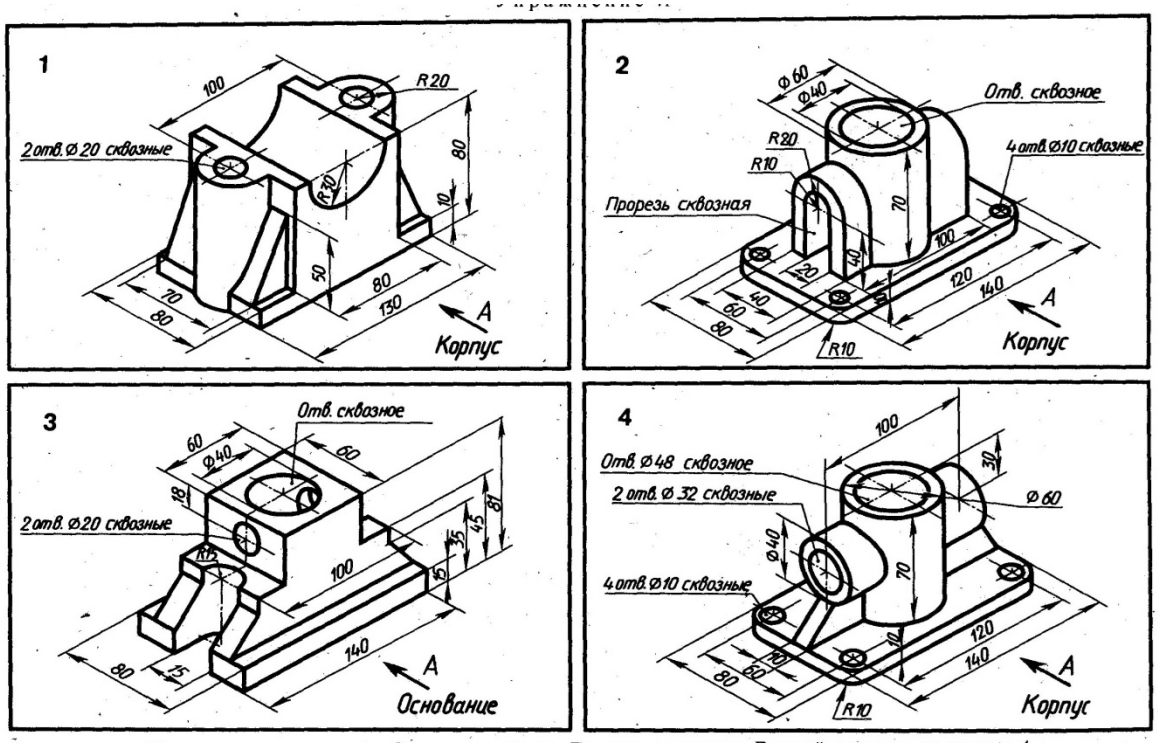




## 5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Математическое и физическое моделирование
2. Программная система математического и имитационного моделирования Maple
3. **Элементы построения, элементы изображения.** Свойства элементов. Операции над элементами
4. Параметрическое построение чертежа детали
5. Работа с библиотекой стандартных изделий
6. Создание параметрических сборочных чертежей
7. Анимационное моделирование кинематики механических систем
8. Основные принципы, понятия и элементы. Основные операции трехмерного моделирования
9. Создание 3D-модели детали
10. Сборочные 3D модели
11. Автоматизация создания конструкторско-технологической документации по трехмерным моделям

## 6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

С помощью САПР T-Flex создать трёхмерную твердотельную модель детали по эскизу


1
100
R20
2 отв. Ø20 сквозные
R20
80
10
50
80
70
80
130
A
Корпус
2
Ø60
Ø40
Отв. сквозное
R20
R10
4 отв. Ø10 сквозные
Прорезь сквозная
70
100
40
20
40
60
80
120
140
R10
A
Корпус
3
Отв. сквозное
60
Ø40
60
18
2 отв. Ø20 сквозные
R15
87
45
35
16
100
80
15
140
A
Основание
4
100
Отв. Ø48 сквозное
30
2 отв. Ø32 сквозные
Ø60
Ø40
4 отв. Ø10 сквозные
70
10
20
60
80
120
140
R10
A
Корпус