Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектная деятельность 2

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технологии конструкционных и функциональных материалов (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 26-05-2025 12:05:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование понимания требований, предъявляемых к спроектированным деталям с учетом специфики процессов и материалов.;
– Формирование навыков проектирования деталей д с учетом требований к материалам и технологиям изготовления.;
– Формирование навыков оценки и верификации проектных решений с учетом требований к функциональности и надежности деталей.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Выявление функциональных требований к деталям;
– Формирование навыков анализа и интерпретации технических заданий;
– Развитие умения проектировать деталь, учитывая возможности и ограничения технологий изготовления, а также их экономическую целесообразность.;
– Верификация проектных решений: Развитие навыков проверки соответствия чертежа и 3D-модели детали заданным требованиям.;
– Приобретение практических навыков создания конструкторской документации (чертежей, спецификаций), в соответствии с нормативными требованиями.

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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Информационные технологии;
– Физика;
– Химия;
– Экология;
– Основы механики;
– Материаловедение;
– Проектная деятельность 1.

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

– Анализ и контроль качества материалов;
– Получение и свойства высокопрочных материалов.

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
Техническое проектирование	ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.2 Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экологических и социальных ограничений	– знать: Структура проектной команды и роли участников. – уметь: Формулировать цели и задачи проекта.
Когнитивное управление	ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1 Участвует в управлении профессиональной деятельностью	– знать: Типы рисков, методы анализа рисков. – уметь: Идентифицировать, анализировать и оценивать риски проекта.
		ОПК-3.2 Понимает особенности выполнения проектных работ в профессиональной деятельности	– знать: Стадии жизненного цикла проекта. – уметь: Разрабатывать план проекта.
Научные исследования	ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1 Решает научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам	– знать: Методологию научных исследований. – уметь: Собирать, обрабатывать и анализировать экспериментальные данные.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций	– знать: Базовые экономические понятия. – уметь: Использовать базовые экономические знания для принятия решений в профессиональной деятельности.
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)	– знать: различные способы коммуникации, их свойства и особенности. – уметь: устанавливать коммуникационные связи в команде.
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: последовательность работ в рамках реализации проектов. – уметь: декомпозировать проект на задачи и подзадачи.

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 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***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
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*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***29***	*29*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие правила оформления чертежей (Форматы, основные надписи, масштабы, шрифты чертежные);

Раздел 2 Геометрические построения (Проведение перпендикуляра, деление отрезка, определение центра дуги окружности, сопряжение, построение внешней касательной к двум окружностям.);

Раздел 3 Структура системы КОМПАС-3D (Основные элементы интерфейса КОМПАС-3D. Основные типы документов КОМПАС-3D. Компактная панель.
Основные инструменты системы.);

Раздел 4 Работа в КОМПАС-3D (Точное черчение в КОМПАС-3D. Компактная панель в режиме чертеж. Компактная панель геометрия. Принципы ввода и редактирования. Использование привязок);

Раздел 5 Завершение проекта (Подготовка отчета о реализации проекта (Презентация и защита проекта).).

5 Перечень тем лекций

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

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общие правила оформления чертежей	4	
Раздел 2.	Геометрические построения	4	
Раздел 3.	Структура системы КОМПАС-3D	2	
Раздел 4.	Работа в КОМПАС-3D	4	
Раздел 5.	Завершение проекта	2	
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**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Проектирование корпуса фильтра . Проектирование чертежа корпуса реактора. Проектирование соеденительного фланца. Проектирование клапана	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.	6	

Раздел 5.	1. Подготовка к практическому занятию.	6	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**92**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 2.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 3.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 4.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 5.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Курсовой проект.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Вопросы к защите курсового проекта
Зачет.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; УК-10; УК-3	1. Вопросы к зачету

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 – 50 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 правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
20 до 25	«отлично»
от 17 до 19	«хорошо»
от 14 до 16	«удовлетворительно»
менее 15	«неудовлетворительно»

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

– 20– 25 – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 17 – 19 – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– менее 15 – 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 – наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Инициация проекта, план	30	Документация
Проект	60	Документация
Защита проекта	100	Защита проекта

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка

Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
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 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.2 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.

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	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
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».

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: зачет; курсовой проект.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; вопросы к защите курсового проекта.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный 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, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» 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 «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся

Оценка	Требования к знаниям
	демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

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

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика (принципиальные схемы в среде «КОМПАС-3D V16») : учебно-методическое пособие / составители Н. М. Петровская, М. Н. Кузнецова. — Красноярск : СФУ, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-7638-3938-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/181535 (дата обращения: 17.04.2025);

2 Компас-3D V16 : учебно-методическое пособие. — Москва : ТУСУР, 2019. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/313067 (дата обращения: 17.04.2025);

3 Исаев, В. Н. Основы проектирования : учебное пособие для вузов / В. Н. Исаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14474-1. – URL: https://urait.ru/bcode/544079 (дата обращения: 17.04.2025);

4 Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. – URL: https://urait.ru/bcode/537164 (дата обращения: 17.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– 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 семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.; - учебную аудиторию для проведения курсового проектирования; - 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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК);

преподаватель Чинов Вячеслав Юрьевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Методического совета СибГИУ.

Согласована: Гл. калибровщик
рельсобалочного цеха
ОАО “ЕВРАЗ ЗСМК”  В.В. Дорофеев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1) Что такое ЕСКД?

а) Европейская система качества деталей;
б) Единая система конструкторской документации;
в) Единая система контроля документов;
г) Европейский стандарт качества деталей.

2) Основное назначение Компас-3D:

а) Создание текстовых документов;
б) Трехмерное моделирование и создание чертежей;
в) Обработка растровых изображений;
г) Ведение бухгалтерского учета.

3) Что такое эскиз в Компас-3D?

а) Готовый чертеж детали;
б) Трехмерная модель;
в) Базовый набросок для создания детали, содержащий геометрические примитивы;
г) Спецификация к сборочному чертежу.

4) Как создать новый документ "Деталь" в Компас-3D?

а) Файл -> Создать -> Деталь
б) Файл -> Открыть -> Деталь
в) Вставка -> Деталь
г) Сервис -> Деталь

5) Что такое операция выдавливания в Компас-3D?

а) Создание отверстия в детали
б) Создание трехмерного тела путем перемещения эскиза по заданной траектории
в) Создание трехмерного тела путем вращения эскиза вокруг оси
г) Скругление углов детали

6) Для чего используется операция вращения в Компас-3D?

а) Для создания отверстий;
б) Для создания тел вращения;
в) Для создания массивов элементов;
г) Для скругления рёбер.

7) Как задать размер в Компас-2D?

а) Инструменты -> Размеры
б) Вставка -> Размеры
в) Редактирование -> Размеры
г) Вид -> Размеры

8) Что такое сопряжение в Компас-2D/3D?

а) Плавный переход между двумя линиями или поверхностями.

б) Резкий переход между двумя линиями или поверхностями.
в) Соединение двух деталей.
г) Параллельное расположение двух линий.

9) Что такое штриховка в Компас-2D?

а) Тип линии;
б) Способ обозначения материала на чертеже;
в) Вид размера;
г) Способ обозначения шероховатости.

10) Какой инструмент используется для создания окружности в Компас-2D?

а) Отрезок
б) Дуга
в) Окружность
г) Сплайн

11) Для чего используется команда "Вырезать выдавливанием" в Компас-3D?

а) Для создания выступа на детали
б) Для создания отверстия или выреза в детали
в) Для скругления ребер
г) Для создания фаски

12) Что такое "массив" в Компас-3D?

а) Копия объекта;
б) Группа объектов;
в) Упорядоченный набор копий объекта;
г) Зеркальное отражение объекта.

13) Что такое "сборка" в Компас-3D?

а) Трехмерная модель одной детали;
б) Совокупность нескольких деталей, объединенных в единую конструкцию;
в) Чертеж детали;
г) Эскиз детали.

14) Как добавить новую деталь в сборку в Компас-3D?

а) Файл -> Добавить
б) Вставка -> Компонент
в) Редактирование -> Вставить
г) Вид -> Компонент

15) Что такое параметризация в Компас-3D?

а) Задание размеров и других характеристик модели с помощью переменных;
б) Создание анимации движения модели;
в) Визуализация модели;
г) Сохранение модели в различных форматах.

16) Что такое "геометрическое ядро" в Компас-3D?

а) Базовый программный модуль, отвечающий за построение и редактирование геометрических объектов;

б) Графический интерфейс программы;
в) Модуль для создания чертежей;
г) Модуль для работы со сборками.

17) Для чего используется команда "Фаска" в Компас-3D?

а) Для создания скруглений;
б) Для создания скосов на ребрах деталей;
в) Для создания отверстий;
г) Для создания массивов.

18) Какой формат файла используется по умолчанию для сохранения деталей в Компас-3D?

а) *.dwg
б) *.step
в) *.m3d
г) *.prt

19) Что такое "спецификация" в Компас-3D?

а) Таблица, содержащая перечень компонентов сборки;
б) Описание процесса создания детали;
в) Инструкция по сборке изделия;
г) Техническое задание на проектирование.

20) Как создать вид спереди в Компас-3D?

а) Вид -> Стандартные виды -> Спереди
б) Вставка -> Вид -> Спереди
в) Редактирование -> Вид -> Спереди
г) Сервис -> Вид -> Спереди

21) Что такое "рабочая плоскость" в Компас-3D?

а) Плоскость, на которой строится эскиз.
б) Плоскость, на которой расположена деталь.
в) Плоскость, которая отображается на экране.
г) Плоскость симметрии детали.

22) Что такое "локальная система координат" в Компас-3D?

а) Система координат, связанная с конкретным объектом;
б) Глобальная система координат модели;
в) Система координат, используемая для построения эскизов;
г) Система координат, используемая для задания размеров.

23) Что такое "вырез" в Компас-2D?

а) Удаление части контура;
б) Создание отверстия;
в) Создание штриховки;
г) Создание размера.

24) Как зеркально отразить объект в Компас-2D?

а) Редактирование -> Симметрия
б) Вставка -> Симметрия
в) Вид -> Симметрия
г) Сервис -> Симметрия

25) Для чего используется инструмент "Штамп" в Компас-2D?

а) Для создания рамки чертежа и основной надписи;

б) Для создания размеров;

в) Для создания штриховки;

г) Для создания сопряжений.

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

Тема 1. Общие правила оформления чертежей.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Что такое ЕСКД и какова ее основная цель?

Какие стандарты ЕСКД наиболее важны для оформления чертежей?

Что такое формат чертежа и какие основные форматы вы знаете?

Как выбирается масштаб чертежа и какие масштабы обычно используются?

Какие основные типы линий применяются на чертежах и для чего они используются?

Как обозначаются видимые и невидимые контуры на чертежах?

Что такое основная надпись чертежа и какую информацию она содержит?

Как проставляются размеры на чертежах и какие правила следует соблюдать при этом?

Что такое размерная линия и выносная линия и как они изображаются?

Какие типы размерных чисел вы знаете и как они располагаются?

Что такое допуск на размер и как он обозначается на чертеже?

Что такое посадка и как она влияет на сборку деталей?

Как обозначается шероховатость поверхности на чертеже?

Какие основные типы шероховатости вы знаете?

Для чего используются условные обозначения на чертежах?

Какие основные типы изображений используются на чертежах (вид, разрез, сечение)?

Что такое разрез и как он изображается на чертеже?

Чем отличается разрез от сечения?

Какие типы разрезов вы знаете (простой, сложный, местный)?

Что такое выносной элемент и для чего он применяется?

Как оформляются надписи на чертежах? Какие требования к шрифтам и размерам букв?

Что такое спецификация и какую информацию она содержит?

Как правильно оформить список материалов на чертеже?

Какие требования к хранению и архивированию чертежей?

Какие существуют современные методы создания чертежей (CAD-системы) и чем они отличаются от ручного черчения?

Тема 2. Геометрические построения.

1 Устный опрос на лекции

Что такое геометрическое построение?

Какие основные инструменты и приспособления используются для геометрических построений на бумаге?

Что такое прямая линия и какие способы ее построения вы знаете?

Как построить перпендикулярную линию к заданной прямой?

Как построить параллельную линию к заданной прямой?

Как разделить отрезок пополам?

Как разделить отрезок на заданное количество равных частей?

Что такое окружность и какие параметры ее определяют?

Как построить окружность заданного радиуса с центром в заданной точке?

Как построить дугу окружности?

Как построить правильный треугольник?

Как построить квадрат?

Как построить правильный пятиугольник?

Как построить правильный шестиугольник?

Что такое касательная к окружности?

Как построить касательную к окружности из точки вне окружности?

Как построить общую касательную к двум окружностям?

Как построить овал?

Что такое лекальная кривая и для чего она используется?

Как построить сопряжение двух прямых?

Как построить сопряжение прямой и окружности?

Как построить сопряжение двух окружностей?

Какие методы используются для построения эллипса?

Что такое гомотетия и как она применяется в геометрических построениях?

Как построить сложную геометрическую фигуру, используя комбинацию различных построений и инструментов?

Тема 3. Структура системы КОМПАС-3D.

1 Устный опрос на лекции

Назовите основные элементы интерфейса КОМПАС-3D.

Что такое “Главное меню” и какие основные разделы оно содержит?

Что такое “Панель инструментов” и как ее настроить?

Что такое “Строка состояния” и какую информацию она отображает?

Что такое “Дерево построения” и для чего оно используется?

Как управлять масштабом отображения в рабочей области?

Как перемещать и поворачивать вид в рабочей области?

Что такое “Компактная панель” и где она расположена?

Как включить или отключить “Компактную панель”?

Как изменить расположение “Компактной панели”?

Какие основные типы документов можно создавать в КОМПАС-3D?

В чем разница между документом “Деталь” и документом “Сборка”?

Что такое документ “Чертеж” и для чего он используется?

Какие еще типы документов, помимо основных, вы знаете в КОМПАС-3D (фрагмент, спецификация)?

Как сохранить документ в каждом из этих форматов (.m3d, .a3d, .cdw)?

Какие основные инструменты обычно находятся на “Компактной панели” в режиме 2D-черчения?

Какие основные инструменты обычно находятся на “Компактной панели” в режиме 3D-моделирования?

Как быстро вызвать команду из “Компактной панели”?

Как использовать контекстное меню в КОМПАС-3D, и в чем его польза?

Можно ли настраивать содержимое “Компактной панели”?

Какие основные инструменты для создания 2D-геометрии вы знаете в КОМПАС-3D (линии, окружности, дуги и т.д.)?

Какие основные инструменты для редактирования 2D-геометрии вы знаете в КОМПАС-3D (обрезка, сопряжение, фаска и т.д.)?

Какие основные инструменты для создания 3D-моделей вы знаете в КОМПАС-3D (выдавливание, вращение, вытягивание по траектории и т.д.)?

Где находятся инструменты для создания размерных линий и текстовых надписей?

Какие инструменты используются для добавления обозначений и выносок на чертежах?

Тема 4. Структура системы КОМПАС-3D.

1 Устный опрос на лекции

Как создать новый документ “Деталь” в КОМПАС-3D?

Как сохранить документ в КОМПАС-3D? Какие форматы вы знаете?

Как настроить единицы измерения в КОМПАС-3D?

Как использовать Дерево построения?

Как настроить видимость элементов в Дереве построения?

Как изменить свойства объекта (например, цвет или материал)?

Как управлять масштабом и видом рабочей области?

Что такое “Компактная панель” и как ее использовать?

Как использовать привязки при создании эскизов?

Как задать точные размеры при построении эскиза?

Какие инструменты для 2D-черчения вы знаете в КОМПАС-3D?

Как построить отрезок, окружность, дугу в КОМПАС-3D?

Как построить прямоугольник, многоугольник, эллипс в КОМПАС-3D?

Как использовать инструменты для редактирования 2D-эскиза (обрезка, сопряжение, фаска и т.д.)?

Как задать взаимосвязи между элементами эскиза (параллельность, перпендикулярность, касание и т.д.)?

Как создать 3D-модель на основе 2D-эскиза?

Как использовать операцию “Выдавливание” в КОМПАС-3D?

Как использовать операцию “Вращение” в КОМПАС-3D?

Как создать вырез выдавливанием или вращением?

Как использовать операцию “Скругление” в 3D-моделировании?

Как использовать операцию “Фаска” в 3D-моделировании?

Как использовать “Булевы операции” (объединение, вычитание, пересечение) в КОМПАС-3D?

Как создать массив элементов?

Как создать сборку из отдельных деталей?

Как создать чертеж на основе 3D-модели? Какие виды и разрезы вы знаете?

2 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.

Перечень примерных заданий:

1. Разработайте таблицу сравнения материалов, применяемых в выбранных процессах.
2. Опишите требования к материалам с точки зрения, химической стойкости и механической прочности, уругости.
3. Предложите не менее двух вариантов материалов для предложеной детали.
4. Проведите сравнительный анализ предложенных вариантов материалов, указав их преимущества и недостатки.
5. Подготовьте краткий отчет с результатами вашего анализа.
6. Построить отрезок заданной длины и разделить его на 5 равных частей.
7. Построить окружность заданного радиуса и провести к ней касательную из заданной точки.
8. Построить правильный шестиугольник, вписанный в окружность.
9. Построить сопряжение двух прямых и сопряжение прямой и окружности.

10. Выполните чертеж выбранной детали на формате А3 или А4 в соответствии с требованиями ЕСКД.

11. Проставьте все необходимые размеры, допуски, шероховатость поверхности.

12. Изобразите виды, разрезы или сечения, необходимые для полного понимания конструкции детали.

13. Заполните основную надпись чертежа.

14. Составьте спецификацию к данному чертежу.

15. Создайте новый документ “Деталь”.

16. Ознакомьтесь с Деревом построения, Компактной панелью.

17. Используйте несколько инструментов для построения 2D эскиза.

18. Создайте простую 3D модель (выдавливанием или вращением).

19. Сохраните деталь.

20. Создайте 3D-модель простой детали по заданным размерам и эскизу.

21. Применение операции "Скругление": Создайте 3D-модель детали, имеющей острые рёбра. Примените операцию "Скругление" к указанным рёбрам с заданным радиусом. Предоставьте скриншоты до и после применения операции.

22. Создание отверстия: Создайте 3D-модель детали и добавьте в неё цилиндрическое отверстие заданного диаметра и глубины, используя операцию "Вырезать выдавливанием". Укажите расположение отверстия относительно определённых граней или плоскостей.

23. Работа с массивами: Создайте 3D-модель детали с одним элементом (например, выступом или отверстием). Размножите этот элемент, используя линейный или круговой массив. Задайте количество элементов в массиве, расстояние между ними и другие необходимые параметры.

24. Создание сборки из нескольких деталей: Создайте несколько 3D-моделей деталей (минимум 3). Соберите их в единую сборку, используя сопряжения (например, "совпадение", "параллельность", "перпендикулярность"). Продемонстрируйте функциональность сборки (например, возможность перемещения отдельных деталей относительно друг друга).

25. Работа с чертежом сборки: Создайте чертеж сборки, созданной в предыдущем задании. Разместите на чертеже необходимые

виды, разрезы и сечения. Проставьте габаритные и установочные размеры. Создайте спецификацию к сборке.

3 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 «Moodle».

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

4 Карточка проекта

КАРТОЧКА ПРОЕКТА

«Проектирование детали»

Цель проекта разработка конструкторской документации (2D-чертеж и 3D-модель) детали, применяемой в биотехнологической системе, с учетом требований к материалу, функциональности и технологичности изготовления.

Задачи проекта:

1. Выбор детали и анализ требований.
2. Разработка 2D-чертежа.
3. Создание 3D-модели.
4. Подготовка спецификации и отчета.

Продуктовый результат: документы и модели, представляющие собой результат инженерно-конструкторской работы

Образовательный результат: Приобретение обучающимися знаний об особенностях инженерной и проектной деятельности, умений и навыков.

26. Понимание основных требований к материалам, используемым в биотехнологиях (биосовместимость, стерилизуемость, химическая стойкость, механическая прочность).
27. Знание стандартов ЕСКД для оформления конструкторской документации.
28. Понимание принципов работы САПР (например, КОМПАС-3D) для создания 2D-чертежей и 3D-моделей.
29. Знание основных методов и инструментов для 2D-черчения и 3D-моделирования.
30. Понимание основ проектирования деталей и механизмов.
31. Знание основных этапов проектной деятельности.
32. Знание требований к детали и ее функционированию.

33. Навыки выбора подходящего материала с учетом требований к биотехнологическим процессам.
34. Навыки создания 2D-чертежей и 3D-моделей в САПР.
35. Навыки использования инструментов САПР для создания 2D-геометрии, редактирования, и 3D-моделирования.
36. Навыки простановки размеров, допусков и обозначений на чертежах.
37. Навыки работы с деревом построения, панелями инструментов и другими элементами интерфейса САПР.
38. Навыки проведения анализа конструкции с точки зрения технологичности.
39. Навыки создания спецификации.
40. Навыки подготовки отчетов и презентаций.
41. Способность применять теоретические знания для решения практических задач.
42. Способность самостоятельно организовывать и планировать работу над проектом.
43. Способность анализировать и оценивать результаты своей работы.
44. Способность работать с технической документацией.
45. Способность работать с САПР.
46. Способность принимать обоснованные инженерные решения.
47. Способность работать в команде (при групповом выполнении проекта).

Содержание этапов выполнения проекта

Этап проекта 1. Инициация проекта

Задача 1. Формирование проектных групп, распределение видов работ.
Описание: Распределение видов работ среди членов команды проекта.
Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте.
Ресурсы: – ПК.
Срок выполнения: –

Задача 2. Формирование информационной среды взаимодействия членов команды проекта.

Изучение литературы по выбранной детали и её применению.
Определение конкретных требований к детали (функциональных, технических, материальных).
Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет.
Срок выполнения: –.

Задача 3. Разработка 2D-чертежа.

Описание: Создание эскиза детали. Разработка 2D-чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД. Простановка размеров, допусков, шероховатости.
Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте.
Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет.
Срок выполнения: –.
Результат этапа. Эскиз детали, содержащий ее основные формы и размеры, 2D-чертеж, соответствующий требованиям ЕСКД, включающего все необходимые виды, проставленные размеры, допуски и обозначения шероховатости поверхности.

Этап проекта 4. Создание 3D-модели

Описание Создание 3D-модели детали в выбранной САПР на основе 2D-чертежа.мПроверка модели на соответствие требованиям.
Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте. Оценка проектных рисков и разработка плана управления рисками проекта.
Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет.
Срок выполнения: –.
Результат этапа. Слайды мультимедийной презентации, очная 3D-модель детали в выбранной САПР, которая полностью соответствует заданным размерам, форме и техническим требованиям, а также прошла проверку на корректность геометрии и соответствие 2D-чертежу, обеспечивая таким образом полное трехмерное представление детали для дальнейшей работы и визуализации..

Этап проекта 5. Завершение проекта

Задача 1. Оформление результатов проекта.

Описание: оформление пояснительной записки курсового проекта, доклада и мультимедийной презентации; согласование и утверждение итоговых материалов руководителем (заказчиком) проекта; получение допуска к защите.
Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер, экран и мультимедийный проектор.
Срок выполнения: –.

Задача 2. Защита результатов проекта.

Описание: подготовка к защите: разработка текста доклада, презентационных материалов в виде слайдов; проведение защиты.
Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер, экран и мультимедийный проектор.
Срок выполнения: –.

Задача 3. Анализ результатов проекта.

Описание: Анализ положительных и отрицательных сторон проекта, определение проблемных моментов, разработка рекомендаций по улучшению проектной деятельности.
Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер.

Срок выполнения: –.
Результат этапа: – пояснительная записка к курсовому проекту; – презентация; – доклад; – доклад; – самооценка проекта

4 Вопросы к зачёту

48. Что такое ЕСКД и для чего он применяется?
49. Опишите основные элементы интерфейса Компас-3D.
50. Какие типы документов можно создавать в Компас-3D?
51. Как создать новый документ "Деталь"?
52. Как создать новый документ "Чертеж"?
53. Что такое эскиз и как его создать?
54. Перечислите основные инструменты для построения геометрических примитивов в Компас-2D.
55. Как задать размеры на чертеже?
56. Как проставить допуски на размеры?
57. Что такое сопряжение и как его построить в Компас-2D?
58. Как нанести штриховку на сечение детали?
59. Как создать вид спереди, сверху и слева на чертеже?
60. Назовите основные операции 3D-моделирования в Компас-3D.
61. Как создать отверстие в детали, используя инструменты Компас-3D?
62. Что такое "массив" элементов и как его создать?
63. Как изменить размеры или форму уже созданного элемента 3D-модели?
64. Что такое параметризация и как она применяется в Компас-3D?
65. Что такое "сборка" и как ее создать в Компас-3D?
66. Как добавить новую деталь в существующую сборку?
67. Какие типы сопряжений используются при создании сборок?
68. Как создать разнесенный вид сборки?
69. Что такое спецификация и как ее создать для сборки?
70. Какие форматы файлов поддерживает Компас-3D для импорта и экспорта?
71. Как работать с различными плоскостями при построении 3D-моделей?
72. Как использовать библиотеки стандартных элементов в Компас-3D?

5 Вопросы к защите курсового проекта

Защита проекта проводится в соответствии с требованиями «Положения о проектной деятельности обучающихся» посредством представления презентации проекта командой проекта представителям предприятия, на котором распложено рабочее место, являющееся объектом проекта, при участии руководителя проекта от. По итогам

защиты принимается коллегиальное решение об оценивании обучающихся и формируются рекомендации, которые могут включать доработку проекта, внедрение проекта на рабочем месте и пр. В ходе защиты могут быть заданы следующие вопросы:

1. В чем заключалась основная цель вашего проекта?
2. Какую конкретную деталь вы выбрали для проектирования и почему?
3. Где и как будет применяться спроектированная вами деталь?
4. Какие основные этапы вы прошли в процессе выполнения проекта?
5. Какие основные трудности возникли в процессе работы над проектом, и как вы их преодолевали?
6. Какие программные средства (САПР) вы использовали для выполнения проекта?
7. Какие источники информации вы использовали в процессе выполнения проекта?
8. Почему вы выбрали именно такой формат и масштаб для вашего чертежа?
9. Какие виды (главный, вид сверху, вид сбоку) и разрезы вы применили и почему?
10. Какие типы линий вы использовали на чертеже и для каких целей?
11. Объясните, как вы проставляли размеры на чертеже и какие правила ЕСКД вы при этом соблюдали?
12. Какие допуски вы выбрали и почему, как это связано с назначением детали?
13. Как вы определили требования к шероховатости поверхности и как они обозначены на чертеже?
14. Какие основные элементы должна содержать основная надпись чертежа, и как вы ее заполнили?
15. Соответствует ли ваш чертеж всем требованиям ЕСКД?
16. Как вы создавали 3D-модель детали на основе 2D-чертежа?
17. Какие основные операции 3D-моделирования вы использовали (выдавливание, вращение, и т.д.)?
18. Соответствует ли 3D-модель всем размерам и формам, указанным на 2D-чертеже?
19. Какие проблемы могли возникнуть при создании 3D-модели, и как вы их решили?
20. Какие дополнительные элементы (фаски, скругления) вы добавили на 3D-модель? Почему?
21. Как вы проверяли правильность создания 3D-модели?
22. Почему вы выбрали именно этот САПР для создания 3D-модели?

23. Какой материал вы выбрали для изготовления детали и почему?
24. Какие свойства материала вы учитывали при выборе (биосовместимость, стерилизуемость, химическая стойкость и т.д.)?
25. Какие альтернативные материалы вы рассматривали и почему они не подошли?
26. Как стоимость материала влияет на ваш выбор?
27. Учитывали ли вы технологичность изготовления детали при выборе материала?
28. Какие основные разделы содержит ваш отчёт?
29. Как вы обосновали выбор материала в отчете?
30. Какие выводы вы сделали по результатам проекта?
31. Что включает в себя спецификация на деталь, и как вы ее составили?
32. Какие рекомендации вы можете дать по улучшению спроектированной вами детали?
33. Какие знания и навыки вы приобрели в процессе работы над проектом?
34. Как бы вы могли улучшить свой проект, если бы было больше времени?
35. Если бы вам пришлось начать проект заново, что бы вы сделали по-другому?
36. Какие перспективы применения вашего проекта в реальной биотехнологической практике?
37. Готовы ли вы использовать этот опыт в дальнейшей работе?