

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.11.03 Системы автоматизированного проектирования

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Применяет современные информационные технологии при решении профессиональных задач	знает Задач профессиональной деятельности с применением современных информационных техно-логии при решении профессиональных задач
		умеет принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		владеет навыками Решать стандартные профессиональные задачи с применением современных информационных технологий при решении профессиональных задач
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.2 Применяет программные средства при решении профессиональных задач	знает Задач профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и инженер-ных знаний, методов математического анализа и мо-делирования
		умеет принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		владеет навыками Применяет программные средства при решении профессиональных задач
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Разрабатывает отдельные этапы технологическ их процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания , выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии	знает Этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, а также технических средств и технологий
		умеет Принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности
		владеет навыками Разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Системы автоматизированного проектирования			
1.1.	проектирования	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1	
1.2.	Контрольная точка 1	6		Тест
1.3.	графика	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1	
1.4.	Контрольная точка 2	6		Тест
1.5.	Построение	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1	
1.6.	Контрольная точка 3	6		Тест
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			

2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
---	-------	---	----------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Системы автоматизированного проектирования"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Приблизительные вопросы для теста (Контрольная точка):

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

- А) Система автоматизированного производства
- Б) Система автоматизированного проектирования
- В) Система автоматического проектирования
- Г) Система анализа производственных решений

2. Что понимается под системой автоматизированного проектирования?

А) Комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанный с коллективом специалистов

- Б) Только пакет прикладных программ для черчения
- В) Набор компьютерных игр для инженеров
- Г) Программа для расчета деталей машин

3. Какие системы относятся к классу CAD (Computer-Aided Design)?

- А) Системы автоматизированного инженерного анализа
- Б) Системы автоматизированной технологической подготовки производства
- В) Системы автоматизированного проектирования (чертежные работы)
- Г) Системы управления проектными данными

4. CAE (Computer-Aided Engineering) — это системы, предназначенные для:

- А) Разработки чертежей и трехмерных моделей
- Б) Инженерных расчетов и анализа (прочность, теплоперенос, динамика)
- В) Подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ
- Г) Управления документооборотом на предприятии

5. CAM (Computer-Aided Manufacturing) — это системы, предназначенные для:

- А) Разработки конструкторской документации
- Б) Инженерных расчетов методом конечных элементов
- В) Подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ и технологической документации
- Г) Проектирования печатных плат

6. PDM (Product Data Management) — это системы для:

- А) Геометрического моделирования
- Б) Визуализации результатов расчетов
- В) Управления проектными данными и инженерным документооборотом
- Г) Создания анимации сборки

7. Какой метод является основой для большинства САЕ-систем?

- А) Метод конечных разностей
- Б) Метод конечных элементов (МКЭ)
- В) Метод граничных элементов
- Г) Метод статистических испытаний (Монте-Карло)

8. Что такое «проектная процедура» в САПР?

- А) Часть этапа проектирования, выполнение которой заканчивается получением проектного решения
- Б) Весь процесс проектирования от начала до конца
- В) Оператор языка программирования САПР
- Г) Набор технических средств для проектирования

9. Проектная процедура, заключающаяся в создании описания объекта, называется:

- А) Анализом
- Б) Синтезом
- В) Оптимизацией
- Г) Верификацией

10. Проектная процедура, заключающаяся в исследовании свойств объекта по его описанию, называется:

- А) Синтезом
- Б) Структурным синтезом
- В) Анализом
- Г) Параметрическим синтезом

11. Как называется последовательность этапов и проектных процедур, используемая для проектирования объекта?

- А) Технологический процесс
- Б) Маршрут проектирования
- В) Алгоритм оптимизации
- Г) Сценарий моделирования

12. Проектирование, при котором все преобразования описания объекта осуществляются компьютером без участия человека, называется:

- А) Автоматизированным
- Б) Автоматическим
- В) Интерактивным
- Г) Неавтоматизированным

13. Какие подсистемы выделяют в структуре САПР?

- А) Системные и прикладные
- Б) Проектирующие и обслуживающие
- В) Аппаратные и программные
- Г) Организационные и методические

14. Какие подсистемы относятся к обслуживающим?

- А) Проектирования деталей и сборочных единиц
- Б) Инженерного анализа и оптимизации
- В) Информационного поиска, документирования, графического отображения
- Г) Технологической подготовки производства

15. Что является исходным документом для создания САПР?

- А) Эскизный проект
- Б) Рабочий проект

- В) Техническое задание
- Г) Техническое предложение

16. На какой стадии выполняется оформление всей документации, необходимой для создания и функционирования САПР?

- А) На стадии технического задания
- Б) На стадии эскизного проекта
- В) На стадии рабочего проектирования
- Г) На стадии отладки и испытаний

17. В соответствии с какой системой выполняются графические материалы на стадии проектирования?

- А) ЕСКД (Единая система конструкторской документации)
- Б) ГОСТ 2.001-93
- В) СНиП
- Г) ISO 9001

18. САПР какого класса характеризуются обширными функциональными возможностями, охватом CAD+CAE+CAM и высокой стабильностью?

- А) Легкого класса
- Б) Среднего класса
- В) Тяжелого класса
- Г) Учебного класса

19. Система «КОМПАС-3D» по классификации относится к САПР:

- А) Легкого класса
- Б) Среднего класса (по некоторым критериям — тяжелого)
- В) Исключительно учебного класса
- Г) Только CAD-системам без CAE

20. Какая технология позволяет автоматически перестраивать виды на чертеже при внесении изменений в 3D-модель?

- А) Параметрическое моделирование
- Б) Ассоциативное моделирование
- В) Поверхностное моделирование
- Г) Твердотельное моделирование

21. Основной элемент растровой графики — это:

- А) Вектор
- Б) Пиксель
- В) Примитив (линия, окружность)
- Г) Фрактал

22. Векторная графика в отличие от растровой характеризуется:

- А) Фиксированным разрешением
- Б) Хранением изображения в виде команд описания геометрических объектов
- В) Наличием пикселей
- Г) Невозможностью масштабирования без потери качества

23. Класс CAE-систем, предназначенных для моделирования процессов литья металлов:

- А) Qform, NovaFlow&Solid
- Б) ANSYS, Nastran
- В) SprutCAM, Creo
- Г) Компас-3D, T-FLEX

24. В какой CAE-системе можно выполнить исследование жесткости детали?

- A) Qform
- Б) NovaFlow&Solid
- В) SprutCAM
- Г) Компас АПИМ FEM (или ANSYS)

25. САПР в области архитектуры и строительства относятся к классу:

- A) MCAD (Machinery CAD)
- Б) ECAD (Electronic CAD)
- В) AEC CAD (Architecture, Engineering, Construction)
- Г) CAM

26. САПР электронных устройств, печатных плат и интегральных схем относятся к классу:

- A) MCAD
- Б) ECAD
- В) AEC CAD
- Г) PDM

27. Технология компьютерного интегрированного производства (СІМ) базируется на:

- A) Применении самых современных компьютеров
- Б) Единой базе данных для интеграции всех составляющих САПР
- В) Использовании только CAD-систем
- Г) Отказе от САЕ-систем

28. CALS-технологии позволяют осуществить:

- A) Автоматизацию отдельных задач производства
- Б) Непрерывную информационную поддержку жизненного цикла изделия
- В) Только создание электронных чертежей
- Г) Управление только финансовыми потоками

29. Что такое «конечный элемент» в МКЭ?

- A) Совокупность граней сетки и узлов со степенями свободы и функцией формы
- Б) Упрощенное представление детали в виде точки
- В) Единичный отрезок на чертеже
- Г) Отдельный параметр в расчетной модели

30. Перспективные направления развития САМ-систем включают:

- A) Планирование производственных процессов во времени и пространстве
- Б) Использование облачных вычислений
- В) Планирование потребности производства в материалах
- Г) Все перечисленное

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Приблизительные вопросы к зачету:

1. САПР. Основные понятия и определения. Структура САПР.
2. Современное состояние и тенденции развития САПР.
3. Основные цели автоматизации процессов проектирования.
4. Назначение САПР Компас 3D.
5. Что означает процесс проектирования. Отличие автоматизированного и не автоматизированного процессов проектирования.
6. Базовые методы создания 3D-моделей в САПР. Методы создания 3D-моделей объектов используемые в САПР «КОМПАС-3D». Булевы операции.
7. Что дает в проектной деятельности САПР?
8. Экономические аспекты проектирования.
9. Требования к САПР. Два направления САПР.

10. В каких форматах можно передать данные 3D модели КОМПАС в другую САПР?
11. Основные возможности графического редактора КОМПАС-3D?
12. Назовите виды файлов КОМПАС.
13. В чем состоит назначение компактной панели?
14. Как настроить параметрический режим?
15. Общие сведения о системе: требования к конфигурации ПК, состав, задачи системы.
16. Техническое обеспечение.
17. Основные требования к аппаратным средствам?
18. Как запускается программа КОМПАС 3D?
19. Как можно получить текущую справочную информацию о программе КОМПАС 3D?
20. Какой командой необходимо воспользоваться для простановки радиального размера с изломом?
21. В чем состоят особенности обозначения трубной цилиндрической и конической резьбы.
22. По какому правилу определяют размеры форматов.
23. Какие размеры относят к справочным?
24. Какие типы размеров предусматривает КОМПАС-ГРАФИК?
25. Как установить ориентацию размерной линии?
26. Как можно отредактировать размерную надпись?
27. По какой команде на панели Редактирования можно удалить лишние элементы на чертеже?
28. Назовите основные элементы интерфейса системы трехмерного (3D) твердотельного моделирования, их назначение?
29. Какие способы построения 3-х мерных моделей тел вращения в Компас 3D вы знаете?
30. Какой алгоритм построения 3-х мерной модели цилиндра?
31. На чем основан кинематический способ конструирования поверхностей?
32. Какие способы построения 3-х мерных моделей тел вращения в Компас 3D вы знаете?
33. Какой алгоритм построения 3-х мерной модели цилиндра?
34. Какой алгоритм построения 3-х мерной модели конуса?
35. Какой алгоритм построения трехмерной модели тела вращения по образующей линии?
36. Для чего при построении используют привязки?
37. Какие виды привязок существуют?
38. Использование сопряжений при сборке компонентов узла.
39. Создание сборки. Как добавить в сборку стандартное изделие?
40. Перемещение и поворот компонентов сборки.
41. Сопряжение компонентов сборки. Назовите основные виды сопряжений, дайте им краткую характеристику.
42. Как можно удалить полученное сопряжение?
43. Какие сопряжения доступны при создании сборки?
44. Приведите определение чертежа детали.
45. Что нужно делать для полуавтоматического режима создания спецификации при построении или редактировании сборочного чертежа?
46. Создание спецификации. Как подключить нужный стиль спецификации?
47. Как сформировать для модели объект спецификации?
48. Как войти в подчиненный режим просмотра и редактирования спецификации в окне сборки?
49. Как связать объекты и их позиции на сборочном чертеже и объекты спецификаций?
50. Как подключить сборочный чертеж в окне документа спецификации?
51. Какие основные возможности прикладной библиотеки КОМПАС?
52. Для чего нужна система проектирования пружин?
53. Как загрузить систему проектирования пружин?
54. Можно ли редактировать модели загруженные из прикладной библиотеки?
55. Дать определение современным технологиям 3D-моделирования, быстрого прототипирования и обозначить область, способы их применения.
56. Указать ключевые особенности компьютерного трехмерного моделирования оборудования и технологических процессов машиностроения.

57. Перечислить несколько программных продуктов, широко используемых в трехмерной компьютерной графике для моделирования оборудования и его элементов.
58. Назвать характерные этапы процессы моделирования объекта.
59. Объяснить алгоритм действий при создании задачи на высокотехнологичном устройстве (3D-принтере) и получении прототипа объекта.
60. Пояснить какие материалы, используются при создании прототипов оборудования.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Приблизительные темы для письменных работ (эссе, рефератов, научных статей) по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования», сгруппированных по разделам. Темы охватывают как фундаментальные основы, так и современные направления развития САПР, включая интеллектуализацию и применение искусственного интеллекта.

Раздел 1. Теоретические основы САПР

1. Понятие и сущность систем автоматизированного проектирования. Анализ определений САПР, их места среди других информационных технологий и роли в современном производстве .
2. Классификация САПР по назначению и отраслевой принадлежности. Сравнительный анализ CAD, CAE, CAM-систем; особенности САПР в машиностроении, строительстве, электронике .
3. Структура и виды обеспечения САПР. Характеристика семи видов обеспечения: технического, математического, программного, информационного, лингвистического, методического и организационного .
4. Стадии и этапы процесса автоматизированного проектирования. Анализ иерархических уровней проектирования (системный, макро-, микроуровень) и стадий (НИР, ОКР, рабочий проект) .
5. Проектные процедуры и маршруты проектирования в САПР. Декомпозиция процесса проектирования на процедуры и операции; принципы построения маршрутов .
6. Математическое обеспечение САПР: методы и модели. Обзор методов вычислительной математики, статистики, математического программирования и дискретной математики, используемых в САПР .
7. Информационное обеспечение САПР: банки данных и СУБД. Структура информационного фонда, роль реляционных баз данных в поддержке проектирования .

Раздел 2. Геометрическое моделирование и CAD-системы

8. Твердотельное моделирование как основа современных CAD-систем. Сравнение методов представления геометрии: каркасное, поверхностное, твердотельное моделирование .
9. Параметрическое и вариационное моделирование в САПР. Принципы параметризации, ассоциативность и возможности быстрой модификации моделей .
10. Система I-DEAS: история, архитектура и функциональные возможности. Анализ одной из первых CAD-систем твердотельного моделирования и ее интеграция в Siemens NX .
11. Современные машиностроительные САПР: сравнительный анализ. Сравнение функционала CATIA, Siemens NX, Autodesk Inventor, PTC Creo, их преимуществ и ограничений .
12. САПР в строительстве и архитектуре: BIM-технологии. Анализ систем Revit, ArchiCAD, Allplan, Renga; информационное моделирование зданий как современный тренд .
13. САПР в электронике: проектирование печатных плат и интегральных схем. Обзор Altium Designer, Mentor Graphics PADS, Eagle; особенности схемотехнического анализа и трассировки .
14. Учебно-исследовательские САПР в инженерном образовании. Структура и методическое обеспечение лабораторных практикумов по автоматизации проектирования .

Раздел 3. Инженерный анализ и CAE-системы

15. Метод конечных элементов в CAE-системах. Применение МКЭ для прочностного, гидродинамического и теплового анализа конструкций .
16. Интеграция CAD и CAE-систем: проблемы и решения. Обеспечение ассоциативности между геометрической моделью и расчетной сеткой; анализ напряженно-деформированного состояния .
17. Топологическая оптимизация конструкций с использованием САПР. Методы генеративного дизайна и оптимизации формы для аддитивных технологий .

18. Имитационное моделирование в САПР: от статики к динамике. Применение CAE-инструментов для моделирования процессов и поведения изделий в различных условиях эксплуатации .

Раздел 4. Интеллектуализация САПР и искусственный интеллект

19. Интеллектуальные САПР: понятие и архитектура. Интеграция экспертных систем и проектирующих подсистем под управлением единого монитора .

20. Модели представления знаний в интеллектуальных САПР. Сравнение логических, сетевых (семантические сети, фреймы) и мультипарадигмowych моделей .

21. Применение нейронных сетей и глубокого обучения в САПР. Геометрическое глубокое обучение для распознавания и генерации CAD-моделей; методы извлечения признаков .

22. Генеративный дизайн с использованием искусственного интеллекта. Автоматическая генерация проектных решений на основе заданных критериев и ограничений .

23. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в проектировании. Алгоритмы обработки внешней информации, поиска ошибок и коррекции проектных решений .

24. Семантическое обогащение CAD-моделей с помощью AI-методов. Добавление семантической информации для улучшения поиска, повторного использования знаний и автоматизации .

Раздел 5. Интеграция и жизненный цикл изделия

25. PLM-системы как надстройка над САПР. Управление жизненным циклом изделия; интеграция CAD/CAM/CAE в единое информационное пространство .

26. PDM-системы: управление проектными данными. Организация хранения, версионности и доступа к проектным данным в распределенных коллективах .

27. Интероперабельность САПР: стандарты обмена данными. Проблемы совместимости форматов (IGES, STEP) и пути их решения .

28. САПР и цифровой двойник: от модели к управлению. Использование CAD-моделей как основы для создания цифровых двойников изделий и процессов .

29. Цифровая трансформация предприятий на основе САПР и PLM. Роль автоматизации проектирования в повышении конкурентоспособности промышленности .

30. Перспективы развития систем автоматизированного проектирования. Интеллектуализация, облачные технологии, интеграция с аддитивным производством и искусственным интеллектом .