

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.11.03 Основы САПР гидравлических машин и аппаратов

35.03.06 Агроинженерия

Эксплуатация гидромелиоративных систем

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
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные виды и классификацию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), используемых в профессиональной деятельности. - Принципы работы с офисным программным обеспечением (текстовые и табличные редакторы, системы презентаций) для обработки и представления информации. - Основы работы в специализированном программном обеспечении, соответствующем профилю деятельности (например, САПР, ГИС, системы автоматизации расчётов). - Методы поиска, сбора и анализа информации с использованием сетевых ресурсов и баз данных. - Правила и нормы информационной безопасности при работе с цифровыми ресурсами.
		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать офисные пакеты для оформления технической, отчётной и проектной документации. - Применять специализированное программное обеспечение для решения типовых профессиональных задач (расчёты, моделирование, проектирование). - Организовывать хранение, передачу и защиту электронных данных. - Проводить расчёты и анализ данных с использованием табличных процессоров и других вычислительных инструментов. - Создавать графики, диаграммы, схемы для визуализации результатов работы.
		<p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы с основными офисными приложениями (Microsoft Office, LibreOffice и аналоги). - Практическими приёмами использования профильного ПО (САПР, системы моделирования, базы данных). - Методами взаимодействия в цифровой среде (электронная почта, облачные сервисы, корпоративные платформы). - Технологиями подготовки и проведения презентаций с использованием современных средств. - Навыками оперативного поиска и верификации информации в интернете.
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических</p>	<p>ОПК-1.3 Пользуется специальными программами и базами данных при</p>	<p>знает</p> <p>Существующие отечественные и зарубежные САПР и их возможности</p> <p>умеет</p> <p>Использовать отечественные САПР в области гидромелиорации</p>

и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		разработке и расчете оборудования, средств механизации сельского хозяйства	владеет навыками Навыками работы с САПР в области гидромелиорации
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач в профессиональной деятельности	знает Возможности САПР Компас-3D и АРМ WinMachine для решения задач в профессиональной деятельности
			умеет Использовать возможности САПР Компас-3D и АРМ WinMachine для решения задач в профессиональной деятельности
			владеет навыками Навыками работы в САПР Компас-3D и АРМ WinMachine при решении задач в профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		ОПК-7.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	знает возможности САПР Компас-3D и АРМ WinMachine для получения и обработки данных в профессиональной деятельности
			умеет использовать возможности САПР Компас-3D и АРМ WinMachine при получении и обработке данных в профессиональной деятельности
			владеет навыками навыками работы с САПР Компас-3D и АРМ WinMachine при получении и обработке данных в профессиональной деятельности

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Основы САПР			
1.1.	Введение. Общие сведения о САПР	6	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.2, ОПК-7.3	
1.2.	Контрольная точка 1			Тест
1.3.	Обзор и классификация систем САД	6	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.2, ОПК-7.3	
1.4.	Контрольная точка 2			Тест

1.5.	Системы инженерного анализа и технологической подготовки производства	6	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.2, ОПК-7.3	
1.6.	Контрольная точка 3			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) "Основы САПР гидравлических машин и аппаратов"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерные общие вопросы

1. Что такое система автоматизированного проектирования (САПР)?
2. В чем отличие между традиционным и автоматизированным проектированием?
3. Назовите основные компоненты САПР.
4. Каковы этапы проектирования с использованием САПР в гидромелиорации?
5. Для каких целей используется моделирование в мелиорации?
6. Какие САД-системы известны для проектирования в гидромелиорации?
7. Как выбрать подходящее программное обеспечение для конкретного проекта?
8. Какие функции должны иметь САПР для эффективного проектирования мелиоративных систем?
9. Что такое геоинформационные системы (ГИС) и как они интегрируются в САПР?

10. Как осуществляется интеграция данных в разных программных продуктах?
11. Что включает в себя процесс математического моделирования в гидромелиорации?
12. Каковы требования к данным при моделировании мелиоративных систем?
13. Какие параметры критически важны для успешного моделирования ирригационных процессов?
14. Что такое симуляционное моделирование и как оно применяется в мелиорации?
15. Как осуществлять анализ результатов моделирования в гидромелиорации?
16. Какие виды ирригационных систем существуют?
17. Каковы ключевые аспекты проектирования капельного орошения?
18. Что включает в себя проектирование дренажных систем?
19. Как оценить экономическую эффективность проектируемой мелиоративной системы?
20. Как учесть климатические условия при проектировании мелиорации?
21. Какие новые технологии имеют значительное влияние на проектирование в гидромелиорации?
22. Как возобновляемые источники энергии могут использоваться в мелиорации?
23. Какова роль датчиков и IoT в системе автоматизации управления орошением?
24. Какие материалы чаще всего используются при строительстве мелиоративных систем?
25. Каковы преимущества и недостатки использования технологий 3D-печати в мелиорации?
26. Как изменение климата влияет на проектирование мелиоративных систем?
27. Какие экологические факторы необходимо учитывать при проектировании?
28. Как оценить влияние мелиоративных систем на окружающую среду?
29. Каковы социальные последствия внедрения автоматизированных систем в гидромелиорацию?
30. Как обеспечить устойчивое использование водных ресурсов через автоматизированное проектирование?
31. Каковы основные законодательные акты, регулирующие проектирование в мелиорации?
32. Почему важно следовать стандартам при проектировании мелиоративных систем?
33. Какие профильные организации занимаются сертификацией САПР в области гидромелиорации?
34. Как проводить экологическую экспертизу проектируемых мелиоративных систем?
35. Что подразумевает термин "управление водными ресурсами"?
36. Как проводить работу с чертежами в САД-системах?
37. Как создать трехмерную модель мелиоративной системы?
38. Какие методы визуализации данных применяются в САПР?
39. Как генерировать отчеты и документацию из САПР?
40. Как планировать бюджеты на проектирование мелиорации?
41. Приведите пример успешного применения САПР в мелиорации.
42. Что можно выделить в качестве ключевых ошибок при проектировании мелиоративных systems?
43. Каковым был ваш опыт работы с проектом мелиорации в действительности?
44. Приведите примеры решений, разработанных на основе глубокого анализа данных.
45. Как кимнатизировать задачи командного проектирования?
46. Каковы основные навыки, необходимые для работы в области САПР?
47. Как организовать обучение команды в использовании новых технологий в СЭПР?
48. Как проводить тренинги на базе реальных проектировочных задач?
49. Какие проблемы возникают при обучении студентов современным инструментам САПР?
50. Как организовать обмен опытом среди специалистов в области гидромелиорации?
51. Какие тренды наблюдаются в области автоматизированного проектирования?
52. Каковы перспективы внедрения искусственного интеллекта в САПР для гидромелиорации?
53. Как виртуальные технологии могут изменить подход к проектированию?
54. Какие исследовательские направления актуальны в области автоматизации гидромелиорации?
55. Как глобальная цифровизация влияет на сектор мелиорации?
56. Как анализировать данные с полевых испытаний?
57. Что может повлиять на результаты программы моделирования?
58. Какие метрики эффективности следует учитывать при оценке проектов?

59. Какую роль играют многопараметрические исследования в проектировании?
60. Приведите примеры успешных комплексных проектов.
61. Какие алгоритмы оптимизации применяются в проектировании мелиорации?
62. Как строить модели принятия решений в условиях ограниченных ресурсов?
63. Как моделируется водный баланс в мелиоративных системах?
64. Как применять методы статистического анализа в проектировании?
65. Как анализировать риски, связанные с проектами мелиорации?
66. Каковы требования к технической документации в проектировании мелиорации?
67. Что включается в состав проектной документации для мелиоративных систем?
68. Как готовится отчет о выполнении проектных работ?
69. Что такое рабочая документация в контексте САПР?
70. Как правильно оформлять чертежи и схемы?
71. Каковы основные выводы по использованию САПР в гидромелиорации?
72. Какие достижения в области автоматизации вы считаете наиболее значительными?
73. Как технические знания помогают в решении практических задач в мелиорации?
74. Как поддерживать профессиональное развитие в области автоматизированного проектирования?
75. Каковы ваши личные интересы в области мелиорации и автоматизации?
76. Оцените состояние знаний в области САПР среди студентов.
77. Предложите идеи для модернизации существующих методов проектирования.
78. Каково значение междисциплинарного подхода в проектировании мелиорационных систем?
79. Какие примеры искусственных интеллектов можно привести в области САПР?
80. Как совместить теоретическое изучение дисциплины с практическими приложениями?

Примерные Задачи в тесте

1. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный расчет по ресурсу, проверочный расчет по моменту прямозубой цилиндрической передачи для тяжелого и средне вероятного режима работы с выводом на печать.
2. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту косозубой цилиндрической передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.
3. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту конической передачи с прямым зубом для тяжелого и средне вероятного режима работы с выводом на печать.
4. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту прямозубой червячной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.
5. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту плоскоременной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.
6. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту клиноременной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.
7. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту цепной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.
8. Выполнить в модуле APM Shaft по конструкции вала расчет статической прочности по действующим сосредоточенным и распределённым силам и приложенным моментам передачи для тяжелого и средне нормального режима работы.
9. Выполнить в модуле APM Shaft по конструкции вала расчет усталостной прочности по действующим сосредоточенным и распределённым силам и приложенным моментам.
10. Выполнить в модуле APM Shaft по конструкции вала расчет жесткости при изгибе и кручении по действующим сосредоточенным и распределённым силам и приложенным моментам.
11. Выполнить в модуле APM Joint расчет резьбового соединения по действующим нагрузкам.
12. Выполнить в модуле APM Joint расчет группового заклёпочного соединения по нагрузкам.

13. Выполнить в модуле APM Joint расчет сварного соединения по действующим нагрузкам.
14. Выполнить в модуле APM Joint расчет штифтового соединения по действующим нагрузкам.

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

Примерные вопросы для проведения аттестации (зачет)

1. Цели и предпосылки создания САПР.
2. История развития САПР.
3. Основные концепции развития систем в XXI веке:
4. Виды обеспечения САПР.
5. Понятие «технология», «информационные технологии», информационная система.
6. Понятие
7. Понятие «изделие», «жизненный цикл изделия».
9. Концепция CALS/PLM и CALS-технологии.
10. Международные стандарты управления.
11. Интегрированная информационная система организации.
12. Основные этапы разработки и изготовления изделия.
13. Последовательность разработки и изготовления изделий с применением САПР.
14. Международная и национальные системы стандартизации.
15. Российская национальная система стандартизации.
16. Основные определения в области проектирования в стандартах CALS.
18. Классификация машиностроительных САПР по уровням
19. Понятие о геометрической модели проектируемого объекта.
20. Параметрическое проектирование детали.
21. Каркасное моделирование
22. Твердотельное моделирование.
23. Технология нисходящего проектирования.
24. Технология восходящего проектирования
25. Технологии сквозного проектирования
26. Технология последовательного проектирования
27. Технология параллельного автоматизированного проектирования
28. Объектно-ориентированная технология проектирования
29. Инженерная технология WAVE (What if Alternative Value Engineering)
30. Компании – разработчики и программные продукты САПР в России и СНГ
31. Взаимосвязь систем конструкторского и технологического проектирования (на примере решений КОМПАС, T-FLEX, ADAM).
- 32..Единая система технологической документации(ЕСТД) – ГОСТ.3.XXX
- 33.САМ-системы. САПР технологических процессов
34. Разработка технологических планировок и производственных участков и цехов
- 35.Зарубежные CAD/CAM/CAE системы среднего уровня
36. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня Pro/ENGINEER UGS NX CATIA (Computer Aided Three Dimensional Interactive Application)
37. История развития и основные задачи, решаемые PDM (Product Definition management).
38. Подходы развития и функции современных PDM-систем
39. Требования к PDM для российского рынка
40. Основные составляющие PLM

Примерные Задачи для теста

1. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный расчет по ресурсу, проверочный расчет по моменту прямозубой цилиндрической передачи для тяжелого и средне вероятного режима работы с выводом на печать.
2. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту косозубой цилиндрической передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.

3. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту конической передачи с прямым зубом для тяжелого и средне вероятного режима работы с выводом на печать.

4. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту прямозубой червячной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.

5. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту плоскоременной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.

6. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту клиноременной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.

7. Выполнить в модуле APM Trans по заданным условиям проектировочный расчет, проверочный по ресурсу, проверочный по моменту цепной передачи для тяжелого и средне нормального режима работы с выводом на печать.

8. Выполнить в модуле APM Shaft по конструкции вала расчет статической прочности по действующим сосредоточенным и распределённым силам и приложенным моментам передачи для тяжелого и средне нормального режима работы.

9. Выполнить в модуле APM Shaft по конструкции вала расчет усталостной прочности по действующим сосредоточенным и распределённым силам и приложенным моментам.

10. Выполнить в модуле APM Shaft по конструкции вала расчет жесткости при изгибе и кручении по действующим сосредоточенным и распределённым силам и приложенным моментам.

11. Выполнить в модуле APM Joint расчет резьбового соединения по действующим нагрузкам.

12. Выполнить в модуле APM Joint расчет группового заклёпочного соединения по нагрузкам.

13. Выполнить в модуле APM Joint расчет сварного соединения по действующим нагрузкам.

14. Выполнить в модуле APM Joint расчет штифтового соединения по действующим нагрузкам.

Примерный тест для контрольной точки

Инструкция: Тест содержит 20 вопросов: теоретические (с выбором одного или нескольких правильных ответов) и расчетные задачи. На выполнение отводится 60 минут.

Часть А. Теоретические вопросы (1-15)

1. Основная цель внедрения САПР в проектирование гидравлических машин и аппаратов:

- а) Полная замена инженера-конструктора;
- б) Автоматизация рутинных и трудоемких операций, повышение качества и скорости проектирования;
- в) Исключение необходимости натурных испытаний;
- г) Снижение стоимости конечного продукта за счет упрощения конструкции.

2. Типовой рабочий процесс (pipeline) проектирования гидроцилиндра в САПР обычно включает этапы:

- а) 3D-моделирование -> Кинематический анализ -> Прочностной расчет (CAE) -> Создание чертежей;
- б) Создание чертежей -> Заказ материалов -> 3D-моделирование;
- в) Прочностной расчет -> Сборка -> Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ;
- г) Анализ рынка -> 3D-моделирование -> Испытания.

3. Какое из перечисленных программных обеспечений является типичным для решения задач гидравлики и динамики жидкости (CFD) в рамках САПР?

- а) AutoCAD, Компас-3D;
- б) Ansys CFX, FlowVision, OpenFOAM;
- в) MathCAD, Microsoft Excel;

г) SolidWorks, Inventor, Fusion 360.

4. При подготовке геометрии модели для CFD-анализа (например, потока в гидрораспределителе) критически важно:

- а) Максимально детализировать все резьбы и фаски;
- б) Упростить (деидеализировать) геометрию, убрав незначительные элементы, и обеспечить «водонепроницаемость» модели;
- в) Раскрасить детали в разные цвета;
- г) Сохранить модель в максимально возможном разрешении полигональной сетки.

5. Что такое «параметрическое проектирование» в контексте САПР гидравлических аппаратов?

- а) Проектирование, при котором размеры и форма модели управляются набором переменных (параметров) и зависимостей между ними;
- б) Проектирование с использованием только стандартных параметрических библиотек;
- в) Настройка параметров визуализации конечной картинка;
- г) Проектирование, основанное на статистических параметрах.

6. Для проведения прочностного анализа (FEA) штока гидроцилиндра на устойчивость (продольный изгиб) в первую очередь необходимо задать:

- а) Коэффициент трения в уплотнении;
- б) Материал, граничные условия (закрепления) и величину сжимающей нагрузки;
- в) Скорость перемещения штока;
- г) Давление жидкости в сливной линии.

7. Какой модуль типичного САПР-пакета наиболее часто используется для создания сборочного чертежа гидравлического насоса с видами, разрезами и спецификацией?

- а) Модуль твердотельного моделирования (Part);
- б) Модуль анализа методом конечных элементов (Simulation);
- в) Модуль оформления чертежей (Drafting / Drawing);
- г) Модуль траекторного моделирования (CAM).

8. Выберите основные преимущества использования цифровых макетов (Digital Mock-Up) при проектировании сложного гидравлического агрегата:

- а) Проверка собираемости и отсутствия пересечений деталей до изготовления физического образца;
- б) Возможность автоматической закупки материалов;
- в) Снижение вычислительной нагрузки на компьютер;
- г) Раннее выявление конфликтов и оптимизация компоновки.

9. При проектировании бака гидросистемы в САПР, CFD-анализ может помочь оценить:

- а) Эстетический вид бака;
- б) Распределение температуры и наличие застойных зон в жидкости;
- в) Стоимость листового металла для его изготовления;
- г) Удобство монтажа на раму.

10. Что подразумевается под «ассоциативностью» чертежа и 3D-модели в современных САПР?

- а) Чертеж создается один раз и не связан с моделью;
- б) Изменения, внесенные в 3D-модель, автоматически отображаются на чертеже, и наоборот;
- в) Чертеж и модель хранятся в одной папке;
- г) Чертеж имеет ту же цветовую схему, что и модель.

11. Для моделирования работы объемного гидропривода (насос-гидромотор) в динамике, с учетом инерции и упругости жидкости, наиболее подходит:

- а) Статический прочностной анализ (FEA);
- б) Кинематический анализ сборки;

- в) Моделирование в специализированном пакете гидродинамического моделирования (например, Amesim, Matlab SimHydraulics);
- г) Только CFD-анализ потока в трубопроводах.

12. Основная цель оптимизации методом конечных элементов (топологическая оптимизация) детали гидравлического аппарата:

- а) Сделать деталь максимально красивой;
- б) Убрать лишний материал при сохранении требуемой прочности и жесткости, снизив массу;
- в) Упростить процесс литья;
- г) Снизить количество операций на станке с ЧПУ.

13. При выборе материала для моделирования пластины гидрораспределителя в САПР необходимо:

- а) Указать любой материал, так как это не влияет на кинематику;
- б) Задать реальные физические свойства материала (плотность, модуль Юнга, предел текучести), особенно для прочностного расчета;
- в) Выбрать материал с самым высоким пределом прочности из базы данных;
- г) Выбрать материал, исходя только из его стоимости.

14. Что чаще всего является результатом этапа «Верификация и валидация (V&V)» САЕ-модели (например, CFD-модели течения)?

- а) Красивая анимация потока для презентации;
- б) Убедительные доказательства того, что математическая модель адекватно отражает реальный физический процесс, через сравнение с экспериментальными или теоретическими данными;
- в) Готовый управляющий код для станка;
- г) Автоматически исправленная геометрия модели.

15. Использование стандартных библиотек компонентов (например, подшипников, уплотнений) в САПР экономит время конструктора, потому что:

- а) Их не нужно проверять на прочность;
- б) Они всегда идеально подходят по размерам;
- в) Не требует создания их моделей «с нуля», гарантирует соответствие стандартам и упрощает подготовку спецификации;
- г) Их всегда можно бесплатно скачать в интернете.

Часть Б. Расчетные задачи (16-20)

16. Задача на базовый расчет. Дано: Гидроцилиндр с диаметром поршня $D = 80$ мм и диаметром штока $d = 40$ мм. Давление в поршневой полости $P = 10$ МПа. Коэффициент запаса устойчивости штока $[n_u] = 3$.

Вопрос: Какая максимальная допустимая длина штока L (в мм) из условия обеспечения устойчивости, если считать его конец заделанным в поршне, а в месте выхода из крышки — шарнирно опертым (схема «консоль»)? Материал — сталь (модуль Юнга $E = 2.1e5$ МПа). Формула Эйлера для критической силы: $F_{кр} = (\pi^2 * E * I) / (\mu * L)^2$, где $\mu = 2$ для данной схемы. Момент инерции сечения штока $I = (\pi * d^4) / 64$.

- а) 760 мм
- б) 950 мм
- в) 1120 мм
- г) 1280 мм

17. Задача на применение САПР для анализа. Вам необходимо провести ФEA-анализ крышки гидроцилиндра (плоская круглая пластина, закрепленная по контуру) на давление жидкости $P = 15$ МПа. Какой тип анализа и какие граничные условия вы выберете в первую очередь?

- а) Анализ на частоту колебаний; приложить вращательное движение.
- б) Статический анализ; задать давление на внутреннюю поверхность и закрепить внешний цилиндрический обод.
- в) Тепловой анализ; задать температуру жидкости.
- г) Анализ потери устойчивости; задать осевую сжимающую силу.

18. Задача на компоновку и параметризацию. Вы проектируете в САПР типовой зубчатый гидронасос. Основной рабочий параметр — рабочее давление P (МПа). Какие из следующих размеров логично сделать зависимыми (управляемыми уравнениями) от этого давления в параметрической модели?

- 1. Толщина стенок корпуса.
- 2. Диаметр приводного вала.
- 3. Цвет покраски корпуса.
- 4. Ширина зубчатого колеса.
 - а) Только 1 и 2;
 - б) Только 2 и 4;
 - в) Только 1, 2 и 4;
 - г) 1, 2, 3 и 4.

19. Задача на чтение чертежа/модели. На сборочной модели гидрораспределителя в разрезе вы видите, что между золотником и корпусом есть два типа элементов: один — в форме резинового кольца в канавке, другой — в виде узкой металлической пластины, охватывающей золотник. Ваш вывод о их назначении:

- а) Оба элемента служат для уплотнения зазора.
- б) Резиновое кольцо — статическое уплотнение, металлическая пластина (разрезное пружинное кольцо) — для фиксации детали от осевого смещения.
- в) Оба элемента служат для центрирования золотника.
- г) Резиновое кольцо — для демпфирования, металлическая пластина — для токосъема.

20. Задача на планирование САПР-проекта. Вам поручено спроектировать новый гидравлический делитель потока для сельскохозяйственного агрегата. Расставьте этапы в логической последовательности:

- 1. Создание параметрической 3D-модели и сборки.
- 2. Выполнение CFD-анализа внутренних каналов для оценки равномерности $\square\square$.
- 3. Подготовка полного комплекта конструкторской документации (чертежи, спецификация).
- 4. Техническое задание, анализ аналогов, предварительный расчет основных параметров (диаметры, расходы).
- 5. Проведение FEA-анализа корпуса на прочность и герметичность.
 - а) 4 -> 1 -> 2 -> 5 -> 3
 - б) 1 -> 4 -> 5 -> 2 -> 3
 - в) 4 -> 2 -> 1 -> 3 -> 5
 - г) 1 -> 2 -> 5 -> 4 -> 3

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

Примерные темы письменных работ:

1. Введение в автоматизированное проектирование: основные концепции и принципы.
2. История и развитие систем автоматизированного проектирования (САПР).
3. Анализ современных программных инструментов для гидромелиорации.
4. Применение САД-систем в проектировании ирригационных систем.
5. Методы моделирования водоснабжения в САПР.
6. Автоматизация процессов проектирования мелиоративных систем.
7. Интеграция геоинформационных систем (ГИС) в автоматизированное проектирование.
8. Роль математического моделирования в гидромелиорации.
9. Оптимизация проектирования дренажных систем с помощью САПР.
10. Устойчивое использование ресурсов через автоматизированные технологии в гидромелиорации.
11. Эколого-экономическое обоснование внедрения САПР в мелиорацию.
12. Технические требования к САПР для выполнения проектов по мелиорации.
13. Simulation modeling: применение для анализа эффективности мелиоративных систем.
14. Роль стандартов и норм в САПР для гидромелиорации.
15. Проблемы и решения при автоматизации проектирования дренажных систем.
16. Использование 3D-моделирования в проектировании мелиоративных объектов.
17. Мультимедийные инструменты в системах автоматизированного проектирования.
18. Кейс-стадия: успешное применение САПР в проекции мелиорации.
19. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных САПР для гидромелиорации.
20. Перспективы развития технологий автоматизированного проектирования в мелиорации.
21. Влияние изменений климата на проектирование мелиоративных систем.
22. Современные подходы к проектированию капельного орошения.
23. Обзор современных технологий по мониторингу и управлению ирригационными системами.
24. Роль машинного обучения и искусственного интеллекта в автоматизированном проектировании.
25. Настройка параметров проектирования в зависимости от типов почв.
26. Возобновляемые источники энергии в автономных системах орошения.
27. Обучение и подготовка специалистов по автоматизированному проектированию.
28. Кросс-дисциплинарный подход: связь экологии и инженерии в гидромелиорации.
29. Экономическая эффективность применения САПР в мелиорации.
30. Прикладные задачи: оптимизация распределения водных ресурсов.
31. Ошибки, допускаемые при проектировании гидромелиоративных систем, и как их избежать.
32. Новые материалы и технологии в проектировании сооружений мелиорации.
33. Значение экологической экспертизы в автоматизированном проектировании мелиоративных систем.
34. Проблемы и перспективы интеграции технических и биологических исследований в автоматизированное проектирование.
35. Разработка учебных пособий по САПР для студентов инженерных специальностей.
36. Эффекты автоматизации: влияние на производительность труда в мелиорации.
37. Применение виртуальной реальности для обучения проектированию в гидромелиорации.
38. Анализ требований к программному обеспечению для автоматизированного проектирования.
39. Климатические адаптации в системе автоматизированного проектирования мелиоративных систем.
40. Социальные аспекты внедрения САПР в гидромелиорацию: от восприятия до принятия.