Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 02.11.2026 17:38:41
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Моделирование автоматических систем управления

Уровень образования: *магистратура*

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Разработчик ФОС:

Д-р техн.наук, доцент		Будников Д.А.
(должность, степень, ученое звание)	(подпись)	(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 4 от «10» февраля 2025 г.
Заведующий кафедрой Петров А.М.

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Моделирование автоматических систем управления»* для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств на основе Рабочей программы дисциплины *«Моделирование автоматических систем управления»,* Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные	
ПК-4. Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов
	ПК-4.2. Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Формируемая компетенция**	**Наименование оценочного средства**	**Форма оценивания**
Раздел 1. Предмет и система курса Темы 1, 2.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 2. Моделирование систем управления. Темы 3-8.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 3. Описательные процессы систем управления Темы 9-12.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 4. Конечномерные элементы систем управления. Темы	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных	Устно/ письменно

13, 14.		ситуаций, работа в малых группах	
Раздел 5. Теория построения систем управления. Темы 15-23.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 6. Теория автоматического управления и ее применимости. Темы 24-27.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 7. Математическое описание автоматических систем управления Тема 28.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 8. Альтернативные процедуры. Темы 29, 30.	ПК-4	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	**Сроки выполнения**	**Шкала оценивания***	**Критерии оценивания****
1.	***Текущий контроль качества*** ***			
	Тестовые задания	1 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	освоил/ не освоил
	Промежуточная аттестация			
	Билеты к зачету	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию*	Зачтено
	***Примерная шкала оценивания результатов обучения по дисциплине:** Минимальный уровень не достигнут - обнаружены пробелы у обучающегося в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов – «*не зачтено*»; Минимальный, средний, максимальный уровни - обучающийся показал знание учебного и нормативного материала, продемонстрировал выполнение задания, владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач – *«зачтено».*			
	****Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:** ***«зачтено» - освоил компетенцию;** **«не зачтено» - не освоил компетенцию.***			
	*** **Примерные виды оценочного средства текущей аттестации:** *А) в устной форме (устный опрос, проведение семинаров, решение ситуационных*			

	задач.); *2) в письменной форме (письменный опрос, проверка выполнения письменных домашних заданий, написание рефератов, и т.д.);* *3) в виде теста (письменное тестирование)).*

*****Критерии промежуточной аттестации***

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- **«Зачтено»** выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания практических работ

Вопросы для устного или письменного опроса

В целях проверки знаний обучающихся, владение ими основными понятиями по соответствующей теме преподавателем в качестве оценочного материала могут быть использованы вопросы для устного ли письменного опроса. Примерные вопросы для устного или письменного опроса:

1. Предмет и задачи дисциплины «Моделирование АСУ». Понятие математической модели.
2. Классификация видов моделирования: аналитическое, имитационное и полунатурное.
3. Понятия адекватности, устойчивости и точности компьютерной модели.
4. Методы описания динамических систем в пространстве состояний.
5. Численные методы решения дифференциальных уравнений (методы Эйлера и Рунге-Кутты).
6. Особенности моделирования нелинейных систем и методы их линеаризации.
7. Дискретизация непрерывных систем при моделировании цифрового управления.
8. Способы моделирования случайных воздействий и помех (белый и цветной шум).
9.

Примеры тестовых заданий по всему курсу

1. Перечислите основные этапы разработки компьютерной модели сложного технического объекта и дайте краткую характеристику каждому из них (от постановки задачи до верификации).

2. Инженер моделирует систему управления электроприводом. В ходе симуляции выяснилось, что при уменьшении шага интегрирования результаты резко меняются, а система становится нестабильной. С чем это может быть связано? Какие действия должен

предпринять инженер при выборе метода интегрирования?

3. Что такое передаточная функция системы и какие требования предъявляются к её структуре для успешного моделирования во временной области? Опишите процесс перехода от передаточной функции к уравнениям состояния.

4. Какой метод численного интегрирования обладает наибольшей точностью при одинаковом шаге вычислений?

a) Явный метод Эйлера.
b) Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.
c) Неявный метод Эйлера.
d) Метод прямоугольников.

5. Что характеризует матрица \(A\) в описании системы в пространстве состояний \(\.{x}=Ax+Bu\)?

a) Связь входа с выходом.
b) Собственные динамические свойства системы (структуру системы).
c) Передачу входного сигнала на состояние.
d) Матрицу чувствительности к помехам.

6. Какое явление в моделировании называется «алгебраическим циклом»?

a) Зацикливание алгоритма из-за программной ошибки.
b) Ситуация, когда выход блока в текущий момент времени зависит от его же входа без задержки.
c) Повторяющееся внешнее гармоническое воздействие.
d) Процесс перехода системы из одного устойчивого состояния в другое.

7. Какой параметр является определяющим при проверке адекватности модели реальному объекту?

a) Скорость вычислений.
b) Степень совпадения выходных характеристик модели и объекта при идентичных входах.
c) Количество уравнений в математическом описании.
d) Использование самого современного программного обеспечения.

Примеры тестовых заданий по всему курсу

Спецификация комплекта оценочных материалов

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-4	Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных	30

	методов, средств и технологий проектирования	
ПК-4	Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	30
		60

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин)
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	3	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	4	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую	5	Задание комбинированного типа с	Низкий	2

	организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов		выбором одного верного ответа		
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	7	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	8	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	9	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических	11	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2

	производств и их элементов				
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	13	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	15	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5

ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	18	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	20	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	21	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	22	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	23	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую	24	Задание закрытого типа на установление	Средний	5

	организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов		соответствия		
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	25	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	26	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	27	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	28	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов	29	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических	30	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5

	производств и их элементов				
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	31	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	32	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	33	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	34	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	35	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	36	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	37	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	38	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	39	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное	40	Задание открытого типа с	Высокий	10

	обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования		развернутым ответом		
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	41	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	42	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	43	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	44	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	45	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	46	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	47	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	48	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	49	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	50	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	51	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	52	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	53	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	54	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	55	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	56	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	57	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	58	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий	59	Задание закрытого типа на установление	Средний	5

	проектирования		соответствия		
ПК-4	ПК 4.2 – Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	60	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных образовательной программой

ПК-4.1. Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов

1. Вопрос: Что является ключевым отличием имитационного моделирования от аналитического?
а) Использование математических уравнений.
б) Возможность учёта случайных факторов.
в) Отсутствие необходимости в исходных данных.
г) Более высокая скорость вычислений.

2. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов математического моделирования системы управления:

1. Выбор метода решения задачи.
2. Обследование объекта моделирования.
3. Проверка адекватности модели.
4. Математическая постановка задачи.
5. Реализация модели в виде программы.

3. Вопрос: Установите соответствие между типом системы и её характеристикой:

Тип системы:
1.Линейная
2.Нелинейная
3.Стохастическая
Характеристика:
а) Удовлетворение принципа суперпозиции
б) Наличие нелинейных зависимостей между входными и выходными величинами
в) Случайные возмущения в работе системы

4. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Почему анализ устойчивости системы управления является критически важным этапом проектирования? Приведите примеры методов анализа устойчивости.

5. Вопрос: Допускается ли использование метода Монте-Карло для моделирования детерминированных систем?

6. Вопрос: При построении модели системы управления с использованием передаточных функций необходимо выбрать тип регулятора. Выберите все верные варианты из предложенных и кратко обоснуйте свой выбор:

а) Пропорциональный (П-регулятор).
б) Интегральный (И-регулятор).
в) Дифференциальный (Д-регулятор).
г) ПИД-регулятор.

7. Вопрос: В ходе анализа системы управления инженер обнаружил, что система неустойчива. Какую форму коммуникации следует выбрать для информирования об этом руководителя проекта?

а) Устное сообщение на совещании.
б) Электронная почта с прикреплённым отчётом.
в) Запись в журнале регистрации дефектов.
г) Телефонный звонок.

8. Вопрос: Расположите в правильной последовательности этапы синтеза ПИД-регулятора:
1. Настройка параметров регулятора.
2. Построение математической модели объекта управления.
3. Анализ устойчивости системы с регулятором.
4. Выбор структуры регулятора.

9. Вопрос: Установите соответствие между методом моделирования и его применением:
Метод :
1.Аналитическое моделирование
2.Имитационное моделирование
3.Метод Монте-Карло
Применение:
а) Решение систем дифференциальных уравнений
б) Моделирование сложных систем с учётом случайных факторов
в) Генерация случайных чисел для статистического анализа

10. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Какие критерии используются для оценки качества управления в системах автоматического регулирования? Приведите примеры их применения.

11. Вопрос: Является ли обязательным использование программного обеспечения (например, MATLAB/Simulink) для моделирования систем управления?

12. Вопрос: При разработке модели системы управления необходимо учесть влияние внешних возмущений. Выберите все верные варианты из предложенных и кратко обоснуйте свой выбор:

а) Игнорировать возмущения, если они малы.
б) Включить в модель дополнительные каналы обратной связи.
в) Использовать адаптивные алгоритмы управления.
г) Увеличить мощность исполнительного механизма.

13. Вопрос: Какой элемент является обязательным для включения в отчёт о моделировании системы управления?

а) Список использованных источников.
б) Графики переходных процессов.
в) Описание методов оптимизации.

г) Все вышеперечисленное.

14. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов проверки адекватности модели:

1. Сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными.
2. Выбор критериев сравнения.
3. Проведение экспериментов на реальном объекте.
4. Корректировка модели при необходимости.

15. Вопрос: Установите соответствие между типом регулятора и его характеристикой:
Тип регулятора:
1. П-регулятор
2. И-регулятор
3. Д-регулятор
Характеристика:
а) Устраняет статическую ошибку
б) Обеспечивает быстрое реагирование на возмущения
в) Снижает перерегулирование

16. Вопрос: Какой метод моделирования предпочтителен для системы с существенными нелинейностями и случайными возмущениями?

а) Аналитическое моделирование на основе дифференциальных уравнений
б) Имитационное моделирование с применением метода Монте-Карло
в) Линейная аппроксимация с использованием преобразования Лапласа
г) Графоаналитический метод (годографы, корневые портреты)

17. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов построения модели САУ:

1. Выбор метода моделирования (аналитический/имитационный)
2. Формализация требований к системе
3. Идентификация параметров объекта управления
4. Разработка математического описания
5. Верификация и валидация модели

18. Вопрос: Установите соответствие между типом модели и её характеристикой:

Тип модели:
1. Линейная стационарная
2. Нелинейная динамическая
3. Стохастическая
Характеристика:
а) Параметры не зависят от времени, выполняется принцип суперпозиции
б) Наличие нелинейных зависимостей, параметры могут меняться во времени
в) Учёт случайных возмущений и шумов

19. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Почему при проектировании системы управления критически важно проводить анализ устойчивости? Перечислите не менее трёх методов анализа устойчивости и кратко поясните их суть.

20. Вопрос: Допустимо ли использование ПИД-регулятора для управления объектом с запаздыванием без предварительной компенсации задержки?

21. Вопрос: При настройке системы управления температурой в печи необходимо обеспечить: минимальное перерегулирование, нулевое статическое отклонение и быстрое реагирование. Выберите все подходящие варианты регуляторов и обоснуйте выбор:

а) П-регулятор
б) ПИ-регулятор
в) ПД-регулятор
г) ПИД-регулятор

22. Вопрос: Инженер обнаружил, что система демонстрирует колебательное поведение при изменении нагрузки. Какой метод диагностики следует применить в первую очередь?
а) Анализ амплитудно-фазовой характеристики (АФХ)
б) Расчёт коэффициентов демпфирования
в) Моделирование переходных процессов в Simulink
г) Проверка настроек ПИД-регулятора методом Зиглера-Николса
23. Вопрос: Расположите в правильной последовательности этапы настройки ПИД-регулятора:

1. Оптимизация интегральной составляющей (I)
2. Настройка пропорциональной составляющей (P)
3. Добавление дифференциальной составляющей (D)
4. Проверка устойчивости и качества переходных процессов

24. Вопрос: Установите соответствие между методом анализа и его назначением:

Метод:
1. Критерий Гурвица
2. Диаграмма Найквиста
3. Метод фазовых траекторий
Назначение:
а) Анализ устойчивости по коэффициентам характеристического уравнения
б) Оценка устойчивости по частотным характеристикам разомкнутой системы
в) Анализ нелинейных систем через геометрическое представление динамики

25. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Какие критерии качества управления используются при оценке переходных процессов? Приведите примеры их численных значений для «хорошей» системы.

26. Вопрос: Обязательно ли применение компьютерных средств моделирования (MATLAB/Simulink) при проектировании САУ, или допустимо использовать только аналитические методы?

27. Вопрос: Для системы с переменными параметрами требуется обеспечить стабильность работы при изменении нагрузки. Выберите подходящие методы и обоснуйте:

а) Фиксированный ПИД-регулятор с консервативными настройками
б) Адаптивный регулятор с идентификацией параметров
в) Робастный регулятор (H∞-синтез)
г) Релейный регулятор с гистерезисом

28. Вопрос: Какие элементы обязательны для включения в технический отчёт о моделировании САУ? Выберите все верные варианты:

а) Графики переходных процессов и частотных характеристик
б) Таблица параметров модели и настроек регулятора
в) Описание алгоритма моделирования и допущений
г) Список использованных литературных источников

29. Вопрос: Установите правильную последовательность действий при верификации модели САУ:

1. Сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными
2. Определение критериев соответствия (ошибки, время переходного процесса)
3. Проведение натурных испытаний на физическом прототипе
4. Корректировка параметров модели при выявлении расхождений

30. Вопрос: Установите соответствие между параметром регулятора и его влиянием на качество управления:
Параметр:
1. Пропорциональный коэффициент (K_p)
2. Интегральный коэффициент (K_i)
3. Дифференциальный коэффициент (K_d)
Влияние:
а) Снижает статическую ошибку, но может вызвать колебания
б) Устраняет остаточное отклонение, но замедляет реакцию
в) Подавляет перерегулирование и повышает демпфирование

ПК-4.2. Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования

31. Вопрос: Какой из перечисленных программных пакетов не предназначен для моделирования САУ?

а) MATLAB/Simulink
б) LabVIEW
в) AutoCAD
г) Scilab/Xcos

32. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов компьютерного моделирования САУ:
1. Выбор программного инструмента.
2. Построение математической модели объекта.
3. Задание начальных условий и входных сигналов.
4. Запуск симуляции и сбор результатов.
5. Анализ и интерпретация данных.

33. Вопрос: Установите соответствие между типом анализа и его целью:

Тип анализа:
1. Частотный анализ
2. Анализ переходных процессов
3. Чувствительность к параметрам
Цель:
а) Оценка устойчивости и запасов по фазе/амплитуде
б) Изучение реакции системы на ступенчатое воздействие

в) Определение влияния вариаций параметров на качество управления

34. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Почему при моделировании САУ важно учитывать дискретизацию сигналов? Какие проблемы могут возникнуть при слишком большом шаге дискретизации?

35. Вопрос: Можно ли использовать аналоговую модель системы для настройки цифрового регулятора без учёта эффектов квантования?
а) Да, если система линейна
б) Нет, так как квантование влияет на устойчивость и точность
в) Да, при малых периодах дискретизации
г) Нет, только для нелинейных систем

36. Вопрос: При моделировании системы с несколькими контурами регулирования необходимо обеспечить их согласованную работу. Выберите подходящие методы:
а) Последовательная настройка каждого контура
б) Координация через перекрестные связи
в) Использование децентрализованных регуляторов
г) Все перечисленные варианты

37. Вопрос: Инженер обнаружил расхождение между результатами моделирования и экспериментальными данными. Какой шаг следует предпринять в первую очередь?
а) Перепроверить параметры модели и начальные условия
б) Увеличить точность численного метода
в) Заменить программный пакет моделирования
г) Отказаться от моделирования и перейти к натурным испытаниям

38. Вопрос: Расположите в правильной последовательности этапы верификации модели САУ:
1. Сравнение расчётных и экспериментальных данных.
2. Определение критериев соответствия (ошибки, время переходного процесса).
3. Проведение экспериментов на физическом прототипе.
4. Корректировка параметров модели при выявлении расхождений.

39. Вопрос: Установите соответствие между методом оптимизации и его применением:

Метод :
1. Метод градиентного спуска
2. Генетические алгоритмы
3. Метод наименьших квадратов
Применение:
а) Настройка параметров регулятора по критерию минимума ошибки
б) Поиск глобального экстремума в сложных нелинейных задачах
в) Идентификация параметров модели по экспериментальным данным

40. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. В чём заключается принцип робастности системы управления? Приведите пример робастного регулятора и поясните его преимущества.

41. Вопрос: Какие из перечисленных факторов не влияют на точность моделирования САУ в реальном времени?
а) Шаг дискретизации
б) Производительность вычислительного устройства
в) Цвет интерфейса программы моделирования

г) Точность численного метода решения ОДУ

42. Вопрос: Для системы с переменными параметрами требуется адаптивная настройка регулятора. Какие данные необходимы для работы адаптивного алгоритма?
а) Текущие значения входных и выходных сигналов
б) История изменений параметров объекта
в) Модель объекта управления
г) Всё вышеперечисленное

43. Вопрос: Установите правильную последовательность действий при внедрении цифрового регулятора в реальную систему:
1. Тестирование регулятора в режиме симуляции.
2. Программирование микроконтроллера.
3. Калибровка датчиков и исполнительных механизмов.
4. Проведение натурных испытаний.
5. Настройка параметров в реальном времени.

44. Вопрос: Установите соответствие между видом нелинейности и её влиянием на систему:

Нелинейность:
1. Гистерезис
2. Ограничение (насыщение)
3. Зона нечувствительности
Влияние:
а) Появление запаздывания в реакции на изменение сигнала
б) Снижение точности управления при больших сигналах
в) Отсутствие реакции на малые входные сигналы

45. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Какие меры необходимо предпринять для обеспечения информационной безопасности при удалённом мониторинге и управлении САУ через интернет? Перечислите не менее трёх мер и кратко поясните их суть.

ПК-4. Способен разрабатывать математические модели элементов и подсистем автоматических систем управления, выполнять их анализ и интерпретацию с применением современных программных средств моделирования

46. Вопрос: Какой из перечисленных программных пакетов специализирован для моделирования гибридных (непрерывно-дискретных) систем управления?

а) MATLAB/Simulink
б) AnyLogic
в) ANSYS
г) SolidWorks

47. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов идентификации параметров модели:

1. Сбор экспериментальных данных (вход-выход).
2. Выбор критерия оптимизации (например, минимум среднеквадратичной ошибки).
3. Формулировка параметризованной модели.
4. Численная оптимизация параметров.
5. Проверка адекватности модели на валидационных данных.

48. Вопрос: Установите соответствие между типом нелинейности и методом её учёта при моделировании:
Тип нелинейности:
1. Гистерезис
2. Насыщение (ограничение)
3. Зона нечувствительности
4. Реле с гистерезисом
Метод учёта:
а) Модель Прейзаха или Лурье
б) Кусочно-линейная аппроксимация
в) Логическое условие «если… то…»
г) Модель с двумя порогами переключения

49. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. В чём заключается проблема жёсткости (stiffness) систем дифференциальных уравнений при моделировании САУ? Какие численные методы рекомендуются для решения жёстких систем и почему?

50. Вопрос: Можно ли для системы с дискретным управлением (микроконтроллер) использовать непрерывную модель объекта при синтезе регулятора?

а) Да, если период дискретизации достаточно мал
б) Нет, всегда требуется дискретная модель
в) Да, но только для линейных систем
г) Нет, из-за эффектов квантования

51. Вопрос: При моделировании системы с несколькими взаимосвязанными контурами регулирования необходимо избежать «конфликта» настроек. Выберите эффективные стратегии:

а) Последовательная настройка контуров от внутреннего к внешнему
б) Использование децентрализованных регуляторов без перекрёстных связей
в) Координация через наблюдатели состояния
г) Все перечисленные варианты

52. Вопрос: Инженер заметил, что результаты моделирования расходятся с экспериментом при высоких частотах входного сигнала. Что наиболее вероятно является причиной?

а) Неучтённые паразитные ёмкости/индуктивности в реальной системе
б) Слишком большой шаг дискретизации в симуляции
в) Неточность модели трения
г) Любой из вышеперечисленных факторов

53. Вопрос: Расположите в правильной последовательности этапы валидации модели по экспериментальным данным:

1. Расчёт показателей качества (MAE, RMSE, коэффициент детерминации).
2. Проведение экспериментов с различными входными сигналами.
3. Сравнение расчётных и измеренных выходных сигналов.
4. Анализ остатков (разностей между моделью и экспериментом).
5. Принятие решения о приемлемости модели или её доработке.

54. Вопрос: Установите соответствие между методом оптимизации параметров регулятора и его особенностью:

Метод :
1. Метод Зиглера-Николса
2. Генетические алгоритмы
3. Метод градиентного спуска
4. H∞-синтез
Особенность:
а) Эмпирические формулы на основе критического усиления
б) Поиск глобального экстремума в многомерном пространстве
в) Быстрая локальная оптимизация при известной производной
г) Обеспечение робастности к неопределённостям модели

55. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Что показывает передаточная функция системы? Приведите примеры

56. Вопрос: Какие из перечисленных факторов не влияют на выбор шага дискретизации при цифровом моделировании САУ?

а) Полоса пропускания системы
б) Производительность вычислительного устройства
в) Цвет интерфейса программы моделирования
г) Требования к точности воспроизведения высокочастотных составляющих

57. Вопрос: Для адаптивной системы управления необходимо обновлять параметры регулятора в реальном времени. Какие данные обязательны для работы алгоритма адаптации?

а) Текущие входные и выходные сигналы системы
б) История изменений параметров объекта
в) Модель объекта управления (хотя бы приближённая)
г) Всё вышеперечисленное

58. Вопрос: Установите правильную последовательность действий при внедрении цифрового регулятора в реальную систему:

1. Тестирование регулятора в симуляционной модели.
2. Программирование микроконтроллера/ПЛК.
3. Калибровка датчиков и исполнительных механизмов.
4. Проведение натурных испытаний с постепенным увеличением нагрузки.
5. Тонкая настройка параметров в реальном времени.

59. Вопрос: Установите соответствие между видом неопределённости модели и способом её учёта:

Неопределённость:
1. Вариация параметров
2. Неизвестные возмущения
3. Немоделируемая динамика
4. Стохастические шумы
Способ учёта:
а) Робастное управление (H∞, μ-синтез)

б) Наблюдатели состояния (например, фильтр Калмана)
в) Запасы устойчивости и фильтрация высоких частот
г) Стохастическое управление (LQG)

60. Вопрос: Дайте развёрнутый ответ. Какие меры информационной безопасности необходимо предусмотреть при удалённом мониторинге и управлении САУ через промышленную сеть? Перечислите не менее четырёх мер и кратко поясните их суть.

Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	б)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
2	2 -> 4 -> 1 -> 5 -> 3	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
3	1-А, 2-Б, 3-В	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
4	Ответ: Анализ устойчивости критически важен, потому что: • гарантирует работоспособность системы в реальных условиях; • предотвращает аварийные режимы (колебания, расхождение процессов); • позволяет выбрать параметры регулятора, обеспечивающие надёжность.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
5	нет	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
6	Обоснование выбора: Верные варианты – а), б), в) и г), Обоснование: П-регулятор обеспечивает быстрое реагирование. И-регулятор устраняет статическую ошибку. Д-регулятор снижает перерегулирование. ПИД-регулятор комбинирует все три эффекта для оптимального качества управления. Ответ: а, б, в, г	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
7	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

8	2 -> 4 -> 1 -> 3	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
9	1-А, 2-Б, 3-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
10	Ответ: Критерии качества управления: • Время переходного процесса (быстродействие системы). • Перерегулирование (максимальное отклонение от установившегося значения). • Статическая ошибка (разница между заданным и фактическим значением в установившемся режиме). • Запасы устойчивости (по амплитуде и фазе). Пример применения: при настройке ПИД-регулятора минимизируют перерегулирование и статическую ошибку, сохраняя приемлемое время переходного процесса.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
11	нет	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
12	Обоснование выбора: Верные варианты – б) и в). Обратная связь позволяет компенсировать возмущения. Адаптивные алгоритмы автоматически подстраивают параметры под изменяющиеся условия. Варианты: а) Игнорирование возмущений ведёт к ошибкам управления. г) Увеличение мощности не устраняет влияние возмущений, а лишь маскирует их. Ответ: б, в	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
13	г)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
14	2 -> 3 -> 1 -> 4	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

15	1-Б, 2-А, 3-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
16	б)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
17	2-> 4 -> 1 -> 3-> 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
18	1-А, 2-Б, 3-В	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
19	Ответ: Анализ устойчивости необходим, чтобы гарантировать работоспособность системы при возмущениях; избежать автоколебаний и расхождения процессов; обеспечить запас устойчивости к вариациям параметров. Методы: 1. Критерий Гурвица — алгебраический метод на основе коэффициентов характеристического уравнения. 2. Диаграмма Найквиста — частотный метод, анализирующий АФХ разомкнутой системы. 3. Метод Ляпунова — исследование устойчивости через энергетические функции.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
20	нет	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
21	Обоснование выбора: Верные варианты – б) и г). ПИ-регулятор устраняет статическую ошибку (I) и обеспечивает базовую реакцию (P). ПИД-регулятор дополнительно снижает перерегулирование (D), улучшая динамику. Ответ: б, г	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
22	в)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
23	2 -> 1 -> 3 -> 4	1 б - совпадение с вер-

		ным ответом; 0 б - остальные случаи
24	1-А, 2-Б, 3-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
25	Ответ: Критерии: 1. Время переходного процесса (t_{пп}) — обычно 2–10 постоянных времени объекта. 2. Перерегулирование (σ) — допустимо 5–20% для большинства систем. 3. Статическая ошибка — стремится к нулю для астатических систем. 4. Запас устойчивости (по фазе: 45–60°, по амплитуде: 10–20 дБ).	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
26	нет	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
27	Обоснование выбора: Верные варианты – б) и в). Адаптивный регулятор подстраивает параметры под изменения нагрузки. Робастный регулятор гарантирует устойчивость в широком диапазоне параметров. Ответ: б, в	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
28	а), б), в), г)	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
29	2 -> 3 -> 1 -> 4	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
30	1-А, 2-Б, 3-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
31	в)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
32	2 → 1 → 3 → 4 → 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

33	1-А, 2-Б, 3-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
34	Ответ: Дискретизация влияет на: • точность воспроизведения непрерывных сигналов; • устойчивость цифровой системы (из-за задержек); • вычислительную нагрузку. Проблемы при большом шаге: • потеря информации о быстрых процессах; • колебания или расхождение решения; • ошибки при вычислении производных (для Д-составляющей ПИД).	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
35	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
36	г)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
37	а)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
38	2 → 3 → 1 → 4	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
39	1-А, 2-Б, 3-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
40	Ответ: Робастность — способность системы сохранять устойчивость и качество управления при неопределённостях (вариации параметров, помехи). Пример: H∞-регулятор. Преимущества: • гарантия устойчивости в заданном диапазоне параметров; • подавление внешних возмущений; • минимизация влияния моделирован-	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	ных ошибок.	
41	в)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
42	г)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
43	1 → 2 → 3 → 4→ 5	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
44	1-А, 2-Б, 3-В	1 балл за правильное указа-ние каждого из соответ-ствий; 0 б - остальные случаи
45	Меры безопасности: 1. Шифрование данных (SSL/TLS) — защита от перехвата. 2. Аутентификация и авторизация (логины, пароли, сертификаты) — предотвращение несанкционированного доступа. 3. Межсетевые экраны (firewalls) — фильтрация трафика. 4. Регулярное обновление ПО — устранение уязвимостей. 5. Резервное копирование — восстановление после атак.	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
46	б)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
47	1 → 3 → 2 → 4 → 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
48	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
49	Ответ: Проблема жёсткости возникает, когда система содержит процессы с сильно различающимися постоянными времени. Это приводит к: • неустойчивости явных методов;	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	• необходимости чрезвычайно малого шага интегрирования. Рекомендуемые методы: • неявные методы (например, неявный метод Эйлера); • методы переменной структуры (ode15s в MATLAB); • расщепление по физическим процессам.	
50	а)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
51	г)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
52	г)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
53	2 → 3 → 1 → 4 → 5	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
54	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
55	Ответ: Передаточная функция показывает, как система преобразует входной сигнал в выходной в частотной области. Математически это отношение выходного сигнала к входному в преобразовании Лапласа. Пример: для фильтра низких частот передаточная функция говорит, что низкие частоты проходят почти без ослабления, а высокие — сильно ослабляются.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
56	в)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
57	г)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
58	1 → 2 → 3 → 4 → 5	1 б – совпадение с вер-

		ным ответом; 0 б - остальные случаи
59	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
60	Ответ: Меры информационной безопасности для удалённого мониторинга и управления САУ: Шифрование каналов связи (TLS/SSL, VPN): защищает данные от перехвата и модификации. 1. Аутентификация и авторизация: предотвращает несанкционированный доступ. 2. Межсетевые экраны (firewalls) и сегментация сети: изолирует критичные узлы САУ от внешних сетей. 3. Регулярное обновление ПО и патчи безопасности: устраняет уязвимости в контроллерах и ПО. 4. Резервное копирование конфигураций и данных: обеспечивает восстановление после атак или сбоев.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету

1. Что такое математическая модель системы управления? Перечислите основные требования к моделям.
2. В чём отличие между статической и динамической моделями системы? Приведите примеры.
3. Что представляет собой модель «вход-выход»? Как определяются входные и выходные переменные?
4. Дайте определение передаточной функции. Как она записывается математически?
5. Как получить передаточную функцию из дифференциального уравнения системы?
6. Что такое характеристическое уравнение системы? Как оно связано с передаточной функцией?
7. Перечислите основные типы динамических звеньев (не менее пяти) и приведите их передаточные функции.
8. Что показывает амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)? Как её построить по передаточной функции?
9. Что отражает фазочастотная характеристика (ФЧХ)? Объясните на примере инерционного звена.
10. Что такое переходная характеристика системы? Как она связана с передаточной функцией?
11. Перечислите прямые показатели качества переходного процесса (не менее четырёх).
12. Что такое перерегулирование? Как его определить по графику переходного процесса?
13. Что понимается под временем регулирования? Укажите стандартный допуск для его

определения.

14. Что такое устойчивость системы управления? Почему она важна?
15. Сформулируйте необходимое и достаточное условие устойчивости линейной системы.
16. Опишите суть критерия устойчивости Гурвица. Для систем какого порядка он наиболее удобен?
17. В чём заключается критерий устойчивости Михайлова? Как строится годограф?
18. Объясните критерий устойчивости Найквиста. Что такое запас устойчивости по амплитуде и фазе?
19. Что такое астатическая система? Чем она отличается от статической?
20. Что означает понятие «порядок астатизма»? Как он определяется?
21. Что такое ошибка регулирования? Перечислите основные виды ошибок.
22. Как влияет коэффициент усиления разомкнутой системы на статическую ошибку?
23. Что такое структурная схема системы управления? Перечислите базовые типы соединений звеньев.
24. Как определяется передаточная функция при последовательном соединении звеньев?
25. Как находится передаточная функция при параллельном соединении звеньев?
26. Что такое обратная связь? Чем отличаются отрицательная и положительная обратные связи?
27. Как вычислить передаточную функцию замкнутой системы с единичной обратной связью?
28. Что такое линеаризация модели? В каких случаях она применяется?
29. Перечислите основные этапы построения математической модели реальной системы.
30. В чём преимущество использования преобразования Лапласа при моделировании систем управления?
31. Что такое пространство состояний? Запишите общую форму модели в пространстве состояний.
32. Что представляют собой матрицы A, B, C, D в модели пространства состояний?
33. Как перейти от модели в пространстве состояний к передаточной функции?
34. Что такое наблюдаемость и управляемость системы? Почему они важны?
35. Перечислите основные типы регуляторов в системах управления (не менее трёх).
36. Опишите принцип работы ПИД-регулятора. Что означают его параметры Kp, Ki, Kd ?
37. В чём суть метода настройки ПИД-регулятора по Зиглеру-Николсу ?
38. Какие программные пакеты используются для моделирования САУ? Кратко охарактеризуйте один из них.
39. Что такое имитационное моделирование? В чём его преимущество перед аналитическими методами?
40. Перечислите основные этапы верификации и валидации математической модели САУ.